
ISSN-0033-765X
РАДИО
12/90
С новым годом 1991!







НА ВДНХ СССР

В павильоне «Вычислительная техника и информатика» на ВДНХ СССР прошла выставка «Персональные ЭВМ в быту», которая подвела итоги конкурса на разработку бытовых компьютеров. В канун закрытия выставки состоялся «круглый стол» журнала «Радио» (см. в этом номере статью «Не гаражные ли компьютеры мы создаем?» с. 2).

На наших снимках:

Слева, сверху вниз — инженер-технолог В. Коробичев (НПО «Персей», Москва) демонстрирует комплект устройств для ремонта многослойных печатных узлов; участница разработки бытовой ПЭВМ «Гамма» инженер Т. Половинкина (КБ «Луч», Рыбинск) у своей машины; за «круглым столом» журнала «Радио».

Справа, вверху — бытовая ПЭВМ «Колер», созданная коллективом НПО «Агат» (Москва); компьютер собран на центральном процессоре Z80A, работает в комплексе с бытовым телевизором и магнитофоном, а также манипулятором. Внизу — электронный информационно-игровой комплекс Киевского ПО «Электронмаш».

Фото Г. Протасова







№12/1990

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

На первой странице обложки: о. Средний. Срочный ремонт антенны поручили А. Стребулаеву (UA3DAP). См. статью «Арктика-90» на с. 16.

НЕ «ГАРАЖНЫЕ» ЛИ КОМПЬЮТЕРЫ МЫ СОЗДАЕМ?

Очевидно, по иронии судьбы на ВДНХ СССР в стоящих рядом павильонах «Радиоэлектроника и связь» и «Вычислительная техника и информатика» были одновременно развернуты экспозиции персональных компьютеров. Одна — в «Радиоэлектронике и связь» представляла возможности советско-американского совместного предприятия «Диалог», другая — демонстрировала работы участников конкурса бытовых ПЭВМ, проведенного Государственным комитетом вычислительной техники и информатики СССР, а также рядом министерств и ведомств.

Первая экспозиция знакомила с сегодняшним, а может быть, и завтрашним днем зарубежных персональных компьютеров, а в павильоне «Вычислительная техника и информатика» мы увидели машины... вчерашнего, и даже позавчерашнего дня. Конечно, в экспозициях демонстрировались машины разного назначения, класса, возможностей, но по «главному параметру», по современному техническому уровню они были абсолютно несовместимы.

Между прочим, производство даже таких безнадежно отставших от современных тенденций ПЭВМ — результат героических усилий их разработчиков, людей талантливых, увлеченных, энергичных. И если здесь звучит критика, то ее стрелы направлены не в сторону этих энтузиастов.

Короткие беседы у стендов выставки, особенно меткая реплика, брошенная с горечью одним из разработчиков: «Создаем-то мы «гаражные» компьютеры»*,— породила мысль собраться за «круглым столом» и откровенно поговорить о проблемах массовых бытовых персональных ЭВМ. Тем более, что не так уж часто появляется возможность встретиться в Москве с непосредственными разработчиками, конструкторами, производственниками многих предприятий.

Географический диапазон участников «круглого стола» был достаточно широк. Мы услышали мнение киевлян, минчан, астраханцев. В дискуссии высказали свои взгляды также представители Смоленска, Курска, Мурома.

Еще до начала разговора стало ясно, что выпуск представленных на стендах машин весьма ограничен, их серии исчисляются сотнями, в лучшем случае тысячами штук.

Что же тормозит производство массового бытового общедоступного компьютера? Этот вопрос был одним из главных среди проблем, обсуждавшихся за «круглым столом».

— Я считаю,— сказал инженер-конструктор минского Приборостроительного завода им. В. И. Ленина С. Довлекаев,— есть три причины, затрудняющие массовый выпуск компьютеров на нашем предприятии. Первая — низкая надежность комплектующих элементов и трудности, связанные с нерегулярной их поставкой; вторая — отсутствие технологического оборудования; третья — нет четкого механизма сбыта готовых изделий. В магазинах Минска скопилось очень много однотипных компьютеров, которые не находят сбыта, а это, естественно, сдерживает наращивание выпуска изделий.

Здесь необходим наш комментарий. Минский приборостроительный завод выпускает в год всего 5000 бытовых ПЭВМ. Однако и это количество не может продать. Дело в том, что компьютеры поступают в торговую сеть без принтеров, мониторов, дисководов. Неудивительно, что покупатель не спешит выкладывать за такую машину достаточно крупную сумму.

Кстати, следует отметить, что стоимость отечественных бытовых компьютеров, по мнению участников «круглого стола», превосходит все мыслимые пределы. Как правило, она составляет три-четыре месячные зарплаты потребителя. К слову сказать, в США на приобретение ЭВМ подобного назначения без принтера уходит лишь одна десятая часть среднего заработка покупателя. Установившиеся у нас цены на бытовые ЭВМ объясняются их высокой себестоимостью, что, в свою очередь, является результатом высоких цен на комплектующие изделия. А поставляет их монополист МЭП.

* **ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА.** Лет двадцать назад, в эпоху гигантских ЭВМ типа БЭСМ, двое американских предприимчивых парней, в нашей терминологии — радиолюбителей, собрали у себя в гараже миниатюрный компьютер. Конечно, это была примитивная машина. Она стала прообразом персональных ЭВМ и вошла в историю как «гаражный» компьютер.

И еще одно слагаемое в этой порочной цепи — огромные трудозатраты, которые обусловлены очень низким уровнем технологического оборудования. К тому же оно приспособлено лишь под малые серии изделий, выпускавшихся ранее специально для оборонных целей. Да и может ли быть себестоимость низкой, если одна и та же бытовая ЭВМ, например «Вектор», как выяснилось во время дискуссии, производится в порядке конверсии на пяти предприятиях в общей сложности лишь около 25 тысяч штук в год?

— Вряд ли какое-либо предприятие будет выпускать компьютеры в ущерб себе,— размышляет один из создателей наиболее удачной бытовой ЭВМ «Поиск» инженер-программист Киевского ПО «Электронмаш» Наталья Власенко.— Наша ЭВМ получилась вроде бы не очень дорогой — 1050 рублей (без монитора, принтера, дисководов. *Прим. ред.*). Но и эта цена не малая. И сколько бы мы ни пытались удешевить машину, ничего не получается. Ведь только блоки питания и расширения ОЗУ обходятся нам примерно в 750 рублей.

Дорисовал безрадостную картину начальник КБ Муромского завода радиоизмерительных приборов В. Борисов.

— Я хотел бы,— сказал он,— на примере нашей разработки БП ЭВМ «Квазар» проиллюстрировать, что тормозит массовый выпуск бытовых компьютеров. Для создания ОЗУ объемом 128 килобайт, а это просто необходимо, нужно затратить 320 рублей на приобретение 16 микросхем РУ-5. А мы хотим довести объем памяти до 512 килобайт, укомплектовать ее дисководом. Но тогда цена машины подскочит до 2—3 тысяч рублей. Нам предлагают сократить трудоемкость. А известна ли тем, кто это предлагает, стоимость нашего труда? Ведь за изготовление одного компьютера нам платят всего 50—60 рублей.

Естественно, редакцию интересовало, какую же позицию занимает в сложившейся ситуации Государственный комитет по вычислительной технике и информатике СССР — технического идеолога этой важнейшей отрасли народного хозяйства. Ее изложил в своем выступлении главный специалист ГКВТИ СССР С. Лавриков.

— Хотелось бы, конечно,— заметил он,— чтобы наши массовые компьютеры стали дешевыми. Обычно рассматривая предложения тех или иных разработчиков, технические задания на создание бытовых ПЭВМ, мы непременно ставим условие, чтобы при серийном выпуске их цена не превышала 550—600 рублей. К сожалению, в жизни все получается по-другому. И тому масса причин. Прежде всего, многие предприятия берутся за производство компьютеров, будучи абсолютно технологически неподготовленными. Отсюда — большая доля ручного труда. Но главное, очень дорогая комплектация. А это — 80 % себестоимости изделий. Здесь присутствует представитель Министерства электронной промышленности СССР, он прекрасно знает, что пока элементная база не будет у нас дешевая, не будет и дешевого компьютера, как, впрочем, и телевизора, и другой бытовой техники.

Начальник отдела Главного научно-технического управления МЭП Д. Ракишевский попытался объяснить ситуацию, сложившуюся с выпуском основных комплектующих изделий для персональных ЭВМ.

— Объем производства интегральных схем,— утверждал он,— растет не в рублях, а в штуках, на 23—26 % в год. Это один из самых высоких показателей в наращивании выпуска каких-либо изделий в стране. И тем не менее скажите, по каким компонентам у нас нет трудностей? По микропроцессорам — наверняка, по микросхемам памяти — тоже, даже — по разъемам.

А дело в том, что до сих пор положение складывалось по такой схеме: одному ведомству сверху давали задание сделать «на уровне мировых стандартов» такую-то машину, другому — другую. Представители этих ведомств брали аналог на западе, приходили в МЭП и говорили: разработайте нам элементную базу. Мы делали часть комплекта для одной ЭВМ, часть ИС — для другой. По существу, выпускали номенклатуру компонентов чуть ли не всего мира, но понемногу...

Я понимаю, что в нашей экономике сложилась неправильная структура цен. Самая малая доля приходится на оплату труда. Так может быть правильнее говорить не о снижении цен на компьютеры, а повышении зарплаты производителям? И еще одно соображение. Мы здесь, в экспозиции бытовых персональных ЭВМ, видели лишь машины, которые работают без дисководов и в качестве накопителей используют магнитофоны. Это, конечно, не бытовые ЭВМ, а скорее игровые приставки к телевизорам. Они не печатают информацию, а лишь выводят ее на экран.

Известно, что по современным меркам бытовой компьютер — это целый комплекс с дисководами, принтером, с записью видеопрограмм, с возможностью вывода информации на экран телевизора. А мы «изобретаем» то, что создали двадцать лет назад в своем гараже два американских студента...

Низкий технический уровень наших бытовых компьютеров — одна из главных тем, обсуждавшихся на «круглом столе». Выяснилось, что не существует общей стратегии, подхода, единого взгляда на бытовой компьютер, отсутствует совместимость ПЭВМ между собой, а главное — с семейством IBM. Приведем некоторые высказывания участников дискуссии об этом.

— Кое-кто из выступавших здесь,— подчеркнул ведущий инженер НИИ «Счетмаш» Д. Темиразов— разработчик ПЭВМ «Вектор»,— пытается убедить нас, что созданные ими машины совместимы с компьютерами IBM. Но как это может быть, если их ОЗУ не выше 128 килобайт? Говорить о совместимости на уровне дискет просто не имеет смысла, так как большинство машин не комплектуются дисководами. К сожалению, мы, по сути дела, присутствуем при рождении очередной модели «Микроши». А такие ЭВМ предназначены фактически только для игровых программ. Мне кажется, что надо, наконец, перестать обманывать людей и создавать современные ПЭВМ. Пусть такие системы стоят дорого. Но ведь они станут не только игрушкой, но и орудием труда, так как предназначены и для профессиональной деятельности на дому.

Когда зашел разговор о единой технической политике в создании ПЭВМ, С. Лавриков сказал:

— В нашей стране принята Концепция развития персональных машин. Но она рассматривает лишь профессиональные компьютеры. Что же касается единой технической политики, я бы сказал так: нужны и бытовые и профессиональные машины.

Сама действительность диктует нам концепцию — от простейших бытовых компьютеров к профессиональным ЭВМ. Другими словами, на первом этапе молодой пользователь приобретает начальные навыки, в том числе и программирования, а потом, не переучиваясь, переходит на профессиональный компьютер.

Нужны ли восьмиразрядные ЭВМ? Безусловно! Как можно прекращать их выпуск для тех, кто не собирается быть профессионалом, а хочет приобрести машину за 550—750 рублей для семьи, детей (это, думаю, вполне достижимо для семьи среднего достатка). Поэтому необходимо всемерно добиваться насыщения рынка такими бытовыми ЭВМ...

Ну что ж, и на такую позицию главный специалист ГКВТИ вполне имеет право. Хотя дискуссия за «круглым столом» показала, что есть и другие, не менее убедительные мнения.

К сожалению, на вопрос редакции об организации сервисного обслуживания бытовых компьютеров создатели и производители бытовых компьютеров, а также представитель ГКВТИ четко ответить не смогли. Несмотря на печальный опыт, сервис, видимо, снова оторван от производства. Правда, один из ростков грядущих рыночных отношений — минский компьютерный кооператив «Сонет» показал пример создания простой, но эффективной системы гарантийного обслуживания.

— Мы решили проблему однозначно,— рассказал руководитель службы информации «Сонета» В. Борейшо.— Если поступает претензия покупателя — компьютер тут же заменяется на новый. При этом с бригады, выпустившей машину, возвращенную по рекламации, снимаем 100 рублей, а за бездефектную работу — доплачиваем за каждый компьютер десять. Как только сказала свое веское слово экономика, все вопросы сервисного обслуживания автоматически были сняты.

Обсуждалась за «круглым столом» и проблема обеспечения пользователей программами. К сожалению, лишь создатели ПЭВМ «Вектор» смогли заявить, что продают машину с кассетой, на которой записано несколько программ. Вообще же дела с этим обстоят неважно. Представление о «программной проблеме», на наш взгляд, дают следующие строки из стенограммы:

«...С получением программ вроде бы проблем нет. В принципе, в СССР рынок программами насыщен. Только каким образом эти программы с запада попали на рынок? Ведь их там не покупали?»

(В. Борейшо, кооператив «Сонет»).

«Если какая-то машина несовместима с другой, то наши разработчики пытаются сами написать для них программы. Это совершенно неправильно. За рубежом существуют специальные коллективы, которые создают пакеты программ для серии машин, и они появляются в продаже одновременно с началом производства новых компьютеров.»

(Д. Темиразов, НИИ «Счетмаш»)

В дополнение приведем ответы участников «круглого стола» на вопрос нашей анкеты — «Как решить проблему прикладных программ?»

А. Суворов, НПО «Агат», Москва: «Закупить фирменные программы. Разработать свое математическое обеспечение».

В. Щурок, Центр информатики, Минск: «Организовать методический центр создания программ и стимулировать программистов».

Е. Самохвалов, ВНИИ конъюнктуры и спроса: «Решить проблему сохранения авторского права на программы».

В. Кобзарь, начальник КБ ПО «Прогресс», Астрахань: «Обеспечить возможность авторам продавать программы».

А. Пасюта, Смоленское ПО «Искра»: «Использовать уже готовые программы, создать на их основе новые».

Разговор за «круглым столом» позволяет сделать ряд выводов.

П е р в ы й: «компьютерное увлечение» охватило многие предприятия, порой не имеющие опыта производства вычислительной техники и не располагающие соответствующей технологией. Как результат — мизерное количество выпускаемых бытовых ПЭВМ на одном предприятии, но, как правило, «своих». Творческие коллективы разработчиков, состоящие из инициативных, способных людей, «варятся в собственном соку» и часто не знают, что изобретают соседи.

В т о р о й: ГКВТИ СССР, несмотря на проведение конкурсов, выставок, не сумел объединить усилия разработчиков, вооружить их единой технической идеологией. Отсюда несовместимость компьютеров между собой, а также с зарубежными образцами.

Т р е т и й: невысокий технический уровень БП ЭВМ (по сравнению с зарубежными аналогами) объясняется во многом бедностью, ненадежностью и дороговизной комплектующих изделий, особенно выпускаемых монопольно предприятиями МЭП. Серьезным тормозом прогресса стало отсутствие доступных отечественных дисководов.

Удивляет, что даже такая представительная выставка на ВДНХ СССР, как нынешняя, не была использована руководителями ГКВТИ и радиопромышленности для того, чтобы обсудить с разработчиками пути выхода на современный уровень компьютерной техники, принять на демократической основе рекомендации о единой технической политике.

Парадоксально, но факт: при наличии таких дорогостоящих государственных структур, как ГКВТИ, МРП, МЭП, располагая безусловно, способными разработчиками, сегодня весьма затруднительно однозначно ответить на вопрос: «Не «гаражные» ли компьютеры мы создаем?»

Материал подготовил
А. ГРИФ

НАШ ЗАОЧНЫЙ СЕМИНАР: ИНТЕГРАЛЬНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

В предшествовавших публикациях на страницах журнала «Радио»* неоднократно отмечалось, что за истекшие два-три десятилетия электроника совершила резкий рывок вперед. Многие технические и экономические показатели изменились в десятки тысяч и даже в сотни тысяч раз. При этом быстродействие вычислительных средств за период с 1962 по 1982 гг. выросло на шесть порядков, а стоимость вычислений упала в десятки миллионов раз.

Достижения эти стали возможны благодаря успехам в развитии технологии микроэлектроники, которую по праву называют авангардной. Главным фактором, обеспечившим названные выше успехи, явился переход в технологии микроэлектроники к топологическим нормам, приближающимся к 1 мкм и, тем более, переход к субмикронным размерам.

Особенно серьезные достижения имеет микроэлектроника в области цифровой вычислительной электроники. Встал естественный вопрос: есть ли предел на пути движения микроэлектроники (или интегральной электроники) вперед? Выявился ряд серьезных ограничений в части быстродействия, надежности и экономических показателей. В связи с этим необходим переход к новым принципам обработки и хранения информации, к новому виду носителя информации — динамической неоднородности. Это направление получило название функциональной электроники.

По оценкам некоторых зарубежных экспертов, технические средства традиционной микроэлектроники будут полностью исчерпаны за пределами 1995 г. В условиях поиска путей развития микроэлектроники, альтернативных традиционным, и возникли идеи функциональной и молекулярной электроники.

Автору этих строк еще в начале шестидесятых годов приходилось высказывать некоторые мысли о развитии техники твердых схем[1] и перерастании ее в технику молекулярной электроники[2]. Если в технике ИМС еще можно определить эквивалентность отдельных областей кристалла конкретным деталям, можно представить себе аналог ИМС, выполненный из обычных деталей, то в функциональной электронике, в том числе молекулярной, исчезнут даже эти условные границы.

Динамическая неоднородность, как носитель информации в функциональной электронике, представляет собой своеобразный домен в однородной (континуальной) среде со свойствами, отличными от свойств окружающей среды. Уменьшая размеры доменов с целью повышения степени интеграции, возможен подход к размерам в одну молекулу, к нанесению мономолекулярных и моноатомных слоев, к проблемам обработки информации на молекулярном уровне. Использование взаимодействия между электрическими, оптическими и магнитными процессами, интеграция различных физических эффектов в одном устройстве лежат сегодня в основе принципов функциональной электроники. При этом молекулярная электроника может рассматриваться как весьма перспективное направление в функциональной электронике.

Действительно, если мы имеем дело с молекулами, имеющими два четко различимых устойчивых состояния, и переходящими из одного устойчивого состояния в другое под воздействием внешних полей или квантов энергии, то мы можем молекулу, находящуюся в одном из таких состояний, рассматривать как динамическую неоднородность, своего рода домен, среди совокупности молекул, находящихся в другом, противоположном состоянии. Так от группы молекул, образующих домен, мы приходим к динамической неоднородности в одну молекулу.

В то же время молекулярная электроника предлагает нам и возможность создавать устройства, аналогичные устройствам схемотехнической электроники, использовать свойства некоторых молекул в качестве электронного ключа.

Напомним, что в основе цифровых электронных устройств лежит электрически управляемый электронный ключ с двумя состояниями: «разомкнуто» и «замкнуто».

На заре развития электронной вычислительной техники, накануне Великой Отечественной войны, в Киеве велись работы по созданию ЭВМ, в которой в качестве таких ключей использовались телефонные реле. С их помощью основные элементы машинной логики «И», «ИЛИ» и «НЕ» могут быть представлены так, как это изображено на рисунках 1, 2 и 3. В одном случае цепь замыкается, когда замкнуты «И» первый, «И» второй, «И» третий ключи. Во втором случае цепь замкнута при любой комбинации, когда замк-

---

* «Радио», 1981, № 9; 1986, № 9; 1988, № 5; 1989, № 5; 1990, № 4.

[1] В тот период в США и у нас еще не использовался термин «интегральная микросхема — ИМС», а применялся термин «твердая схема».

[2] Федотов Я. А. На пути к микроэлектронике.— М.: Советское радио, 1963.

нуты «ИЛИ» первый, «ИЛИ» второй, «ИЛИ» третий и даже все три ключа одновременно. Есть еще одна логическая операция — отрицание, операция «НЕ», которую можно интерпретировать размыканием нормально замкнутых ключей с приходом управляющего сигнала.

Аналогичные эксперименты по использованию телефонных реле в тот же период проводились и в США, однако добиться успешного технического решения ни там, ни у нас не удалось. На смену телефонным реле пришел новый вид электронного ключа — электронная лампа. Но электронные лампы не оправдали возложенных на них надежд, главным образом из-за надежности.

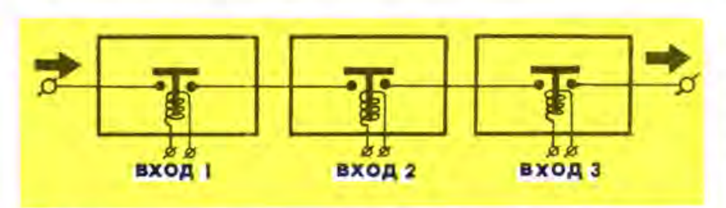


Рис. 1. Трехвходовый логический элемент «И»

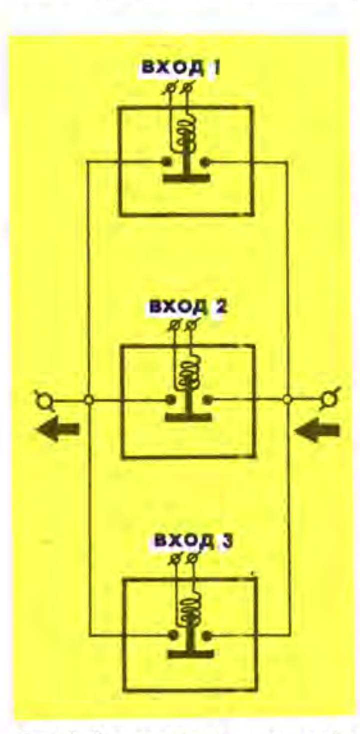


Рис. 2. Трехвходовый логический элемент «ИЛИ» (стрелками показано направление цепи коммутируемого информационного сигнала)

Изобретение транзистора, а затем и переход к интегральным микросхемам существенно изменили ситуацию и привели к тому рывку, который проделали электронные вычислительные средства. Однако и здесь, как уже было сказано выше, назревает определенный «кризис жанра».

Правда, с развитием электронных вычислительных средств, с повышением степени интеграции, с возрастанием объемов обрабатываемой информации, с необходимостью проводить эту обработку в реальном масштабе времени серьезным препятствием становится недостаточно высокое быстродействие, которое ограничивается и уровнем быстродействия активных элементов, и паразитными параметрами соединений между отдельными ячейками, и самим принципом последовательной «побитовой» обработки информации. Именно эти проблемы должны бы решить использование принципов функциональной электроники, возможности «одномоментного» параллельного переноса и обработки больших массивов информации на уровне элементарных функций высшего порядка по отношению к простейшим логическим функциям типов «И», «НЕ» и «ИЛИ».

Однако предлагаемый вариант отхода от схемотехнических принципов на пути дальнейшего развития микроэлектроники, перехода к новым типам носителей информации и новым принципам ее обработки воспринимается далеко не всеми с должным пониманием. Здесь сказывается в первую очередь стремление избежать риска в процессе поиска новых принципов обработки информации массивами и желание остаться при хорошо отработанных методах обработки информации в двоичном коде. Это приводит к попытке и в молекулярной электронике вернуться к использованию управляемых ключей.

Дело в том, что в основе некоторых видов молекул органических веществ лежат циклические углеводороды, имеющие два различимых устойчивых состояния. В одном из них они способны проводить электрический ток, а в другом являются изоляторами (рис. 4). Механизм этого явления достаточно сложен и не может быть рассмотрен в рамках данной статьи. Примем на веру, что такие возможности существуют. Отсюда и возникла идея о молекулярном «ключе», который может быть положен в основу «молекулярного логического элемента» — вентильного комплекса. Такое «одномолекулярное» приближение следует рассматривать как некоторую гипотетическую модель «сообщества» однотипных молекул, в которых управление состоянием каждого из молекулярных «ключей» не зависит от состояния соседних молекул.

Управление такими логическими элементами может осуществляться также на молекулярном уровне, например, с помощью подведения к ним управляющего сигнала вдоль длинных цепочек соединения серы и азота $(SN)_x$ — одномерного полимера сульфонитрида. («Одномерный» — в смысле распространенный только в одном измерении, цепочке). Распространение сигнала вдоль такой це-

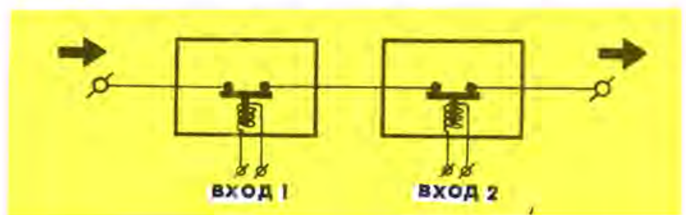


Рис. 3. Двухвходовый логический элемент «НЕ-И». Нормальное положение ключей — замкнутое. (Сигнал, поступивший на один из входов, размыкает цепь «И», осуществляя функцию отрицания «НЕ»)

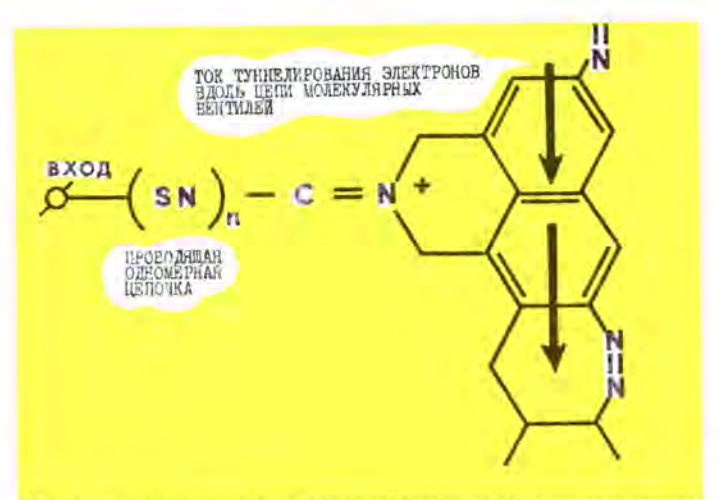


Рис. 4. Нескомпенсированный положительный заряд иона азота создает условия для туннелирования электронов и протекания тока в управляемой цепи. Электроны, протекающие по управляющей цепи, компенсируют этот заряд, «запрещая» туннелирование. Цепь молекулярных вентилей размыкается

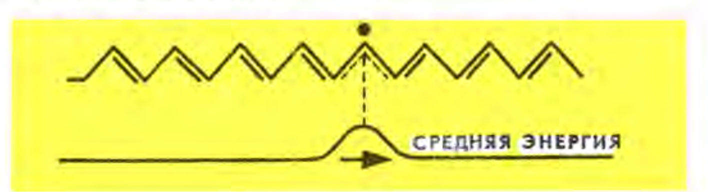


Рис. 5. Распространение солитона вдоль одномерной цепочки $[SN]_x$. Условно показан переход двойных связей в одинарные и наоборот

почки может рассматриваться как перемещение вдоль цепочки квази-частицы — солитона, отражающей собой возмущение энергии в виде локального ее отклонения от среднего значения (рис. 5).

Судя по публикациям, в молекулярных устройствах обработки информации можно ожидать в трехмерной системе плотность упаковки от 10^{15} до 10^{18} вентилей в см^3. Ожидается в этом случае и повышение быстродействия в 100...1000 раз. Эти предполагаемые преимущества позволяют рассчитывать на создание малогабаритных трехмерных процессоров, малогабаритных интеллектуальных роботов, некоторых медицинских устройств типа имплантированных элементов искусственных органов и т. п.

К числу преимуществ молекулярной электроники относят и некоторые особенности технологии послойного получения таких многослойных трехмерных структур из растворов и сочетании с отработанными в микроэлектронике приемами фотолитографии и рентгенолитографии, с использованием в локальных областях вблизи плоскостей выращивания катализа лазерным лучом.

В перспективе рассматривается также возможность использования в технике создания молекулярных компьютеров методов самоорганизации и самоуправляемого синтеза, т. е. элементов биотехнологии.

В то же время, перечисляя все эти столь многообещающие преимущества, нельзя не сказать, что многие из физических и химических процессов, лежащих в основе создания и функционирования таких устройств, требуют еще глубокого теоретического обоснования, а некоторые — и экспериментальной отработки. Требует детальной проверки и проблема быстродействия.

Можно предполагать, что одним из факторов, определяющих высокое быстродействие, является ввод и вывод информации оптическими средствами по большому количеству параллельных каналов через специальный транспарант, разделяющий каналы. Однако нетрудно представить, что размеры отверстий в транспаранте должны превосходить по соображениям дифракции длину волны оптического излучения, несущего информацию. Даже при длине волны ультрафиолетового излучения в 0,2 мкм размеры светового пятна будут составлять тысячи ангстрем, так что и здесь нам так или иначе придется иметь дело не с одиночными молекулами, а с их «сообществом», образующим домен.

Серьезной проблемой могут являться и статистические ошибки переключения. Известно, например, что даже при минимальной энергии переключения, равной кTln2, вероятность его безошибочного осуществления не превышает 50 %. Поэтому система, насчитывающая десятки тысяч переключающихся элементов, при таком уровне энергии переключения оказалась бы неработоспособной. Следовательно, уровень рабочих сигналов должен быть существенно повышен.

Таков далеко не полный перечень вопросов, требующих серьезной и детальной проработки. Дальнейшие исследования в области молекулярной электроники должны подтвердить практическую реализуемость тех или иных гипотетических возможностей, а также показать, какое из направлений является наиболее перспективным: то, в котором на молекулярном уровне реализуются принципы функциональной электроники, или же то, которое опирается на аналогию со схемотехникой триггерных ячеек и последовательную побитовую обработку информации в двоичном коде. При этом вполне можно предположить, что оба эти направления найдут свое место в электронике, которую нам уже придется называть не микроэлектроникой, а наноэлектроникой.

Здесь полезно вспомнить, что уже в СВЧ и КВЧ интегральной электронике речь идет о слоях толщиной в десятки ангстрем, т. е. в единицы нанометров. Там такие размеры сегодня являются исключением. В наноэлектронике, в молекулярной электронике это будет правилом.

Я. ФЕДОТОВ, проф., докт. техн. наук



СИЭТЛ. ЛЕТО 1990

Последние годы многое перевернули в нашей жизни. Совсем недавно, например, невозможно было даже представить себе совместную работу с зарубежными коллегами в международных радиоэкспедициях, да еще из таких мест, куда без спецпропуска доступ был закрыт. Оказалось, ничего страшного в этих контактах нет. Наоборот, «народная дипломатия» только улучшает международный политический климат.

Помнится, как в блаженной памяти застойные времена минский коротковолновик Виктор Леденев (RC2AF) выдвинул идею о проведении советско-американского радиомарафона на коротких волнах с последующим обменом визитами победителей. Виктор тогда написал и отправил письма бывшему в то время председателем ЦК ДОСААФ СССР Георгию Михайловичу Егорову и президенту ARRL — Лиги радиолюбителей США Лэрри Прайсу (W4RA), в которых предлагал провести радиосоревнования дружбы, назвав их состязаниями Доброй воли. Эта идея была одобрена, однако воплотилась она в жизнь только ... в прошлом году!

Сразу же, после проведения первого радиомарафона, американцы решили пригласить советских коллег к себе в Сиэтл, штат Вашингтон, где в июле—августе 1990 г. планировались Игры доброй воли. На это же время намечался командный чемпионат мира по радиосвязи на коротких волнах с привлечением радиоспортсменов из других стран. Американские коротковолновики предложили соревноваться по правилам, максимально приближенным к известным советским очно-заочным чемпионатам.

И вот встал вопрос: кто же поедет в США? Претенденты определялись согласно занятым призовым местам в крупных международных соревнованиях за последние несколько лет. Увы! Ни ФРС в своих информационных сборниках не опубликовала требований, предъявляемых к конкурсантам, что, к сожалению, породило множество всевозможных слухов, сплетен, скандальных писем и жалоб.

В конце концов кандидаты в сборную были определены. Это — командные пары Георгий Румянцев (UA1DZ) и Владимир Гордиенко (RB5IM); Владимир Уманец (UW9AR) и Юрий Куриный (UA9AM); Константин Хачатуров (UW3AA) и Юрий Донских (UA9SA); Михаил Заварухин (UW0CN) и Евгений Ставицкий (UW0CA). Им и предстояло защищать спортивную честь советских радиолюбителей в Сиэтле.

Во время подготовки к соревнованиям всплыло так много проблем, что все не перечислишь. Отмечу лишь, что команда с огромным трудом провела тренировочные сборы в Хабаровске и Москве, где едва-едва смогли «наскрести» семь коллективок, радиооборудование которых с большой натяжкой можно было использовать в предстоящих соревнованиях. Спасибо Валерию Агабекову (UA6HZ), прихватившему на сборы свой «заокеанский» трансивер, чтобы спортсмены смогли хотя бы разобраться в «ручках» аппаратуры, на которой им предстояло работать в соревнованиях.

В советской команде, помимо возглавлявшего ее Василия Бондаренко (UV3BW) и спортсменов, была еще «группа поддержки». В нее, кроме меня и Валерия Агабекова, входили Борис Степанов (UW3AX) и Валерий Пахомов (UA3AO).

Не буду распространяться о «сервисных традициях» Аэрофлота. Все мы давно о них наслышаны. Скажу лишь, что после совершенно неоправданного томительного ожидания в аэропорту «Шереметьево-2» мы, наконец, через двадцать шесть часов все же взлетаем. А еще спустя десять — под нами расцветает вечнозеленый сказочный северо-запад Соединенных Штатов с жемчужиной штата Вашингтон — городом Сиэтлом, столицей Игр доброй воли-90.

Оргкомитет чемпионата, во главе с Дэнни Искенэзи (K7SS), решил поселить нас не в дорогостоящих гостиницах, а в семьях радиолюбителей. Это, конечно, позволило нам получше узнать американцев. Однако при этом членам нашей команды пришлось разделиться и встречались мы только на совместных мероприятиях.

Одним из таких мероприятий была экскурсия на американский филиал фирмы ICOM.

Кто из коротковолновиков не знаком с продукцией этой всемирно известной фирмы, которая охотно снабжает своей аппаратурой крупные спортивные мероприятия и радиоэкспедиции. Вот и на этот раз все соревнующиеся будут, в

основном, работать на ICOM-765, а в качестве запасного — использовать ICOM-735. Польза для фирмы немалая. Во-первых, реклама. К тому же конструкторские недоработки чаще выявляются именно на соревнованиях. Аппаратура хороша, но цены... Самый дешевый всеволновый трансивер стоит около 900 долларов!

После экскурсии отправляемся в гости к Дэнни Искенэзи. У него сегодня дружеская вечеринка. На широкой лужайке, на берегу залива — веселье. Здесь собрались и участники соревнований из 15 стран, и многочисленные приглашенные знаменитые коротковолновики. Вот группка, среди которой выделяется своим ростом Мартти Лэйн (OH2BH). Мартти — главный идеолог чемпионата, это он, в основном, разработал Положение о соревнованиях. Рядом с ним — главный судья Расти Эппс (W6OAT) и Боб Кокс (K3EST) — редактор раздела о соревнованиях в американском журнале "CQ". Мелькают позывные канадцев, бразильцев, японцев, англичан. Наша группа здесь весьма популярна. Многие знакомы по эфиру десятки лет, а наяву встретились впервые.

А на следующий день участников соревнований развозят по точкам. Слышу, как болгарские спортсмены Румен Гечев (LZ1MS) и Оги Цветанов (LZ2PO) уже проверяют аппаратуру на связях со своими земляками. Европа проходит очень слабо и то лишь на «двадцатке». Прогноз прохождения мрачно предвещает, что высокочастотные диапазоны на время проведения чемпионата будут закрыты.

Перед началом соревнований Василий Бондаренко и я, усевшись в шикарный «Бьюик», объезжаем «точки», где разместились советские спортсмены. Такую возможность нам любезно предоставил Брюс Лэндис (WA7YEJ), наш гид и водитель.

Первая позиция — небольшой домик на склоне холма с приткнувшимся к крыше «двойным квадратом». Отсюда должны работать Михаил Заварухин (UW0CN) и Евгений Ставицкий (UW0CA). Ребята озабочены — антенна стоит низко, север и северо-запад практически закрыты, а в том направлении как раз Европа. С трансиверами вроде бы освоились.

Через два часа, когда соревнования уже шли вовсю, подъезжаем к особнячку с установленной на мачте трехдиапазонной "MOSLEY". Антенна эта хороша для повседневной работы и желательно с усилителем мощности, но не для чемпионата. Отсюда работают Константин Хачатуров (UW3AA) и Юрий Донских (UA9SA). Костя недоволен: отвечают плохо, темп слабый...

Позиции изрядно разбросаны по окрестностям города, поэтому дорога к следующей «точке» занимает около двух часов. Подъезжаем к дому Чипа Эдамса (K7LR). Пока что это лучшая позиция из увиденных. Довольно высоко укреплен пятиэлементный «монобендер» на 14 МГц и почти над крышей дома три элемента на «сороковку». Заходим в дом. Владимир Уманец (UW9AR) в хорошем темпе проводит телеграфные связи, Юрий Куриный (UA9AM) «на подхвате». Спрашиваю у него: «Как дела?» Отвечает: «Плохо! Выпало около двух часов из-за трансформатора на улице. В начале контеста только треск на всех диапазонах на девять баллов с плюсами!»

...Вечереет. Брюс за рулем уже около шести часов. Уговариваем его передохнуть, но он, отклонив все уговоры, везет нас к последней позиции. Это дом четы Льюисов. Мэри (W7QGR) и Харри (W7JKJ) после землетрясения в Армении отдали свою КВ аппаратуру для спасательных работ. Их дом расположен на склоне холма и с севера тоже закрыт. Кроме того, в этом же направлении, на действующей высоте антенн — два ряда высоковольтных линий электропередач.

Заранее сочувствую Георгию Румянцеву (UA1DZ) и Владимиру Гордиенко (RB5IM). Какая-то злосчастная закономерность: все четыре позиции советской команды далеко не идеальны. В каких же условиях работают другие участники? Неплохо бы взглянуть, но Брюс уже «намотал» более двухсот миль и явно устал. Устали и мы. Жеребьевка рабочих позиций была проведена в наше отсутствие из-за опоздания самолета. Пока всё работает против нас.

Заходим в дом. Георгий в ущерб темпу на связях с американцами много времени тратит на поиск множителя, Владимир ему помогает. Ну что ж, тактики они прекрасные, опыта им не занимать! Просматриваю "LOG". Так и думал, Европы нет, японцев нет, «фифтин» закрыт. В комнате шумно, включены сразу несколько вентиляторов. Накануне ICOM-765 вышел из строя, но его сразу же заменили. Как и на каждой станции, здесь установлен компьютер, в который Харри тут же вводит информацию о проведенных связях, чтобы потом, списав результат с гибкого диска, уже на своем компьютере судейская коллегия подвела итог.

Чемпионат подходит к концу. Многие дают контрольные номера, из которых видно, что количество связей перевалило за 1000. Контрольные номера мало отличаются между собой, все решит множитель. Но вот соревнования заканчиваются. Теперь слово за судейской коллегией...

По утру, загрузившись в автобусы, едем в гости к портлендским радиолюбителям в штат Орегон. В дороге желающие могли сдать добровольным арбитрам экзамены на американские лицензии для работы в эфире. Лицензия содержит несколько классов: Novice, Technician, General, Advanced и Amateur Extra. Каждый класс отличается от другого возможностью работать на различных частотах и разной мощностью. Соответственно вопросы и их количество отличаются в зависимости от привилегий получаемого класса. Сдача азбуки Морзе ОБЯЗАТЕЛЬНА!

Процедура сдачи предельно упрощена, не нужно тратить время на всевозможные справки, достаточно подготовиться по специально выпущенным ARRL вопросникам и сдать экзамен трем добровольным экзаменаторам, имеющим специальное удостоверение Федеральной комиссии по связям (FCC). Неплохо бы и нам перенять этот опыт. Желающих экзаменоваться нашлось очень много. Даже Мартти

Лэйн (OH2BH) углубился в лист с вопросами. Как заметил Харри Льюис, этот случай достоин книги рекордов Гиннесса — впервые представители 15 стран держат экзамены на американскую лицензию, да еще в движущемся автобусе!

В Портлэнде спортсмены продолжали знакомство с Америкой, а судейская коллегия приступила к «каторжной» работе. Ночь ушла на прослушивание сомнительных QSO, записанных на пленки, «вылавливание» связей, не встречающихся в других отчетах.

Наконец компьютер выдает результат: все три призовых места заняли командные пары американцев. Чемпионами стали Джон Дарр (K1AR) и Даг Грант (K1DG). Второе место — у Чипа Мэргэлли (K7JA) и Майка Визеля (W9RE), а третье — у Боба Шата (KQ2M) и Джеффа Штенмена (KR0Y).

Из нашей команды лучший результат — девятый — у Юрия Куриного (UA9AM) и Владимира Уманца (UW9AR). J UA1DZ и RB5IM — одиннадцатое, UW3AA и UA9SA — семнадцатое, UW0CN и UW0CA — восемнадцатое места. Результат, прямо скажем, на первый взгляд, удручающий! Однако, если принять во внимание все препятствия, которые команде пришлось преодолеть, то все не так уж плохо. В конце концов, спорт есть спорт.

Гораздо печальнее то, что Игры доброй воли на этот раз, похоже, проводились в последний раз. Дело в том, что американцы дважды теряли при организации Игр по 30 млн долларов, а убыточные мероприятия они не поддерживают.

Что касается нашего чемпионата, требующего не так много средств, то, думаю, есть возможность проводить его ежегодно. Очень хочется надеяться, что эта встреча не последняя.

Г. ШУЛЬГИН
(KB7JAW/UZ3AU)

Сиэтл—Портлэнд—Москва

ЗРЯЧИЙ

Представьте: слепой человек просит о помощи. Кругом — зрячие, сытые, здоровые. Но все проходят мимо. Вроде и не слышат просьбы. Хорошо бы сразу сказали: «Не жди. Не до тебя...» Так нет же! Сразу не отказывают. «Приходите завтра, послезавтра». И так тянется два года...

Поясню конкретно. Речь идет о нуждах коллективной радиостанции Харьковской школы-интерната для слепых детей имени В. Г. Короленко (UB4LXO). Трудности, которые пришлось преодолеть, чтобы радиостанция вышла в эфир, были описаны в журнале «Радио» № 6 за 1988 г. в статье «Солнце светит всем». Тогда нам здорово помогли наши неофициальные шефы — работники Харьковского конструкторско-технологического бюро ДОСААФ СССР (начальник В. С. Белошапка). Большое спасибо им. Особенно благодарны мы главному инженеру бюро В. К. Калаеву. Это люди высокого гражданского долга, обладающие чувством милосердия.

Помнится, когда слепые дети, сопровождаемые своим преподавателем физики, принесли к ним неисправный передатчик и попросили отремонтировать его (в то время о благотворительности еще не говорили и так много о ней не писали), мне показалось, что они нам просто обрадовались: «Наконец-то и мы сможем вам помочь». Значит, есть люди, готовые без официальных бумаг, бескорыстно в любую минуту придти на помощь слабым.

К сожалению, дальше речь пойдет совсем не о таких людях.

Радиолюбители школы слепых решили найти шефов, специалистов по радиосвязи. Ведь для успешной работы коллективной радиостанции для ремонта и наладки радиоаппаратуры нужна хоть какая-нибудь материальная база. А где в условиях школы-интерната взять детали, материалы, измерительные приборы? Бывает, что и на харьковском Благовещенском базаре не найдешь необходимое. Хотя там, с молчаливого согласия властей, можно, кажется, купить все, что так называемым несунам удается вынести с предприятий.

В общем, остановили свой выбор на Харьковском высшем военном авиационном училище радиоэлектроники им. Ленинского комсомола. Лучших шефов и желать не нужно. Там и курсанты — умелые руки, и лаборатории с отличной материальной базой, и преподаватели — пожалуйста, получай любую информацию, консультацию. Предварительно заручились согласием начальника политотдела училища Ю. Андрианова. Было это летом 1988 г.

Как положено, составили договор о сотрудничестве школы-интерната и училища. В числе первых пунктов записали: оборудовать радиокласс и кабинет физики. Кстати сказать, к этому времени коллектив радиостанции уже успел кое-чего добиться: провел около 6000 радиосвязей со всеми районами Советского Союза и 30 зарубежными странами и регионами мира. И никто в эфире не догадывался, что работает со слепыми детьми.

Школа закупила все необходимое для оборудования физкабинета и радиокласса, даже пульт управления — устанавливай, включай, работай. Но сразу оговорюсь: у нас не было ни проводов, ни дюралюминиевого уголка для их защиты. Отсутствовали разъемы для подключения головных телефонов и телеграфных ключей в радиоклассе.

СЛЕПОМУ НЕ ТОВАРИЩ?

Думается, что на складе училища все это есть, а если и нет, то капитан В. Громицкий, которого прислали в интернат определить объем работ, наверное, знает, как помочь делу. Тем более, что в самом училище оборудованы технически гораздо более сложные радиоклассы.

На первую встречу с начальником училища пришли директор школы А. Белоусов, заместитель директора по учебной части С. Олейник, заместитель директора по воспитательной работе Н. Христоева и преподаватель физики (он же начальник радиостанции).

Ждали час, хотя о встрече договаривались заранее. Представились. Рассказали о наших нуждах, изложили свои просьбы. Сказали, что после оборудования радиокласса и физкабинета, надеемся на шефское участие курсантов в работе коллективной радиостанции — это, кроме всего, полезно для будущих специалистов.

И, наверное, не пришлось бы писать эту статью, если начальник училища и начальник политотдела сказали бы нам сразу: «Оборудовать радиокласс и физкабинет училище не будет». Так нет же. Заверили: «Приходите через месяц, сейчас мы заняты, готовимся к приему комиссии».

Спустя месяц начальник политотдела вновь успокоил: «Не волнуйтесь. Пришлем людей смотреть объем работы».

Действительно, через две недели прислали курсантов. Мы объяснили, что нам требуется. Шефы все записали и... ушли. Ждали еще две недели. На этот раз просили подождать, так как училище готовится к наступающим Октябрьским праздникам. А в ноябре сослались на отсутствие нужных людей (уехали в командировку).

Наступил декабрь. Пришел капитан В. Громицкий определить объем работ. Он сказал: дело знакомое и посильное, готов возглавить эти работы, но — очень занят: за ним закреплен курс (группа курсантов). Пришлось обратиться к начальнику училища с просьбой назначить капитана руководителем работ и «по возможности разгрузить и подменить его по основной работе на согласованный с ним срок».

К сожалению, быстро решить этот вопрос не удалось, а затем снова начались ссылки на занятость, на комиссии, на праздники...

22 апреля 1989 г. в школе появился майор В. Непипенко с помощником Ю. Коробкиным. Цель их прихода? «Посмотреть объем работ». А во время майской встречи с начальником политотдела мы услышали: «Не имеем материалов, нет разъемов»...

В нашем интернате — самоуправление. Воспитанники всегда в курсе всех событий. И вот радисты старшей группы решили пригласить руководство училища на праздник последнего звонка. Может быть, подумали они, удастся хоть таким путем обратить на себя внимание. С букетом цветов и пригласительными открытками делегация в составе пяти человек прибыла на КПП училища. Ребят не пустили. Пропустили только меня, да и то, видать, лишь для того, чтобы устроить еще разнос: «Зачем привели ребят? Решили разжалобить?»

Домой ехали молча. Скрепя сердце и сцепив зубы.

На следующий день я все же вручил приглашение лично начальнику училища. Но на наш праздник он так и не пришел. Не выполнил и своего обещания приехать в ближайшее время в интернат и самому все посмотреть. Так и сказал: «Обещаю приехать и посмотреть...». Хотя сколько же можно смотреть?

В июне мы с С. Олейник опять отправились к Ю. Андриянову. Поставили вопрос конкретно: поможет ли училище провести работы по электрооборудованию радиокласса и физкабинета? «Да,— в который раз заверили нас.— Приходите 25 августа». Но ни 25 августа, ни 25 сентября, ни 25 октября начальника политотдела в училище не было. Говорят, в отпуске.

В декабре 1989 г. мы обратились в политотдел более высокой инстанции. Но поддержки не встретили. «Вы не единственный подшефный интернат,— сказали нам.— Деньги школе перечислили». В общем, решили откупиться. (Кстати, в бухгалтерии РОНО деньги, якобы перечисленные училищем интернату, не обнаружены).

Ну, а как же насчет гражданского долга, обыкновенной человеческой совести, не говоря уже о чувстве милосердия?

Тем не менее мы считаем, что не должны заглохнуть шефские связи училища и школы-интерната. У коллектива UB4LXO теплится надежда, что училище поможет все же оборудовать в школе радиокласс. Хотя сомнения есть. После разговора с вышестоящей инстанцией руководители училища стали в позу. Неужели придется обращаться к министру обороны СССР?

А не лучше ли повернуться лицом к школе-интернату, к ее коллективной радиостанции, объединяющей детей, которые, согласитесь, имеют право на помощь зрячих. Тем более, что для специалистов такого класса, которых выпускает училище, это не так уж трудно. Или действительно «зрячий слепому не товарищ»?

В. ШЕВЧЕНКО,
начальник коллективной радиостанции UB4LXO

г. Харьков

ЧТО ТАКОЕ IARU

Об этом сегодня на страницах нашего журнала начинает рассказ президент Международного радиолюбительского Союза Ричард Болдуин (W1RU). Но сначала, по нашей просьбе, он немного расскажет о себе. Итак, слово Ричарду Болдуину.

— Впервые я получил разрешение на работу в эфире 19 сентября 1934 г.
и с тех пор не прекращаю занятий радиолюбительством. Точно не знаю,
сколько связей провел за 55 лет работы в эфире. Думаю, тысячи и тысячи.

В основном я работаю телеграфом.
У меня есть диплом, выданный
одной из организаций США, который подтверждает,
что я могу принимать телеграфную азбуку со скоростью 200 знаков в минуту.
В начале своей радиолюбительской карьеры
увлекался траффиками, но со временем
заинтересовался соревнованиями и DX.
Тем не менее и сейчас продолжаю работать
с местными радиолюбителями на диапазоне 144 МГц.
Каждый день выхожу в эфир на диапазоне,
где есть DX прохождение,
и провожу много связей с корреспондентами из СССР.

До середины 60-х годов гордился тем,
что у меня станция самодельная.
Но теперь она целиком состоит
из аппаратуры заводского изготовления.
Я использую FT-ONE с выходной мощностью около 100 Вт (без усилителя мощности), а мое антенное хозяйство
состоит из четырехэлементного трехдиапазонного
волнового канала на диапазоны 14; 21 и 28 МГц,
вращающегося диполя на 10 МГц
и трехдиапазонного диполя "INVERTED V"
на 1,8; 3,5 и 7 МГц.
Антенны — на мачте высотой 30 м,
и я еще регулярно забираюсь на нее.
Электронный ключ — «Кенпро» с памятью.

Я никогда особо не интересовался
«охотой за дипломами».
Но у меня есть DXCC и WAS,
а также некоторые другие дипломы.

Международный радиолюбительский союз (IARU) — это основанный в апреле 1925 г. союз национальных радиолюбительских организаций, в который входит и Федерация радиоспорта СССР.

Наш союз призван популяризировать и развивать радиолюбительскую и любительскую спутниковую службы в рамках положений, установленных Международным союзом электросвязи (ITU), и поддерживать деятельность входящих в него обществ в достижении тех же целей на национальном уровне.

Особое внимание IRAU уделяет следующим вопросам. Прежде всего Союз представляет интересы радиолюбителей на конференциях и встречах, проводимых международными организациями электросвязи, а также между ними. Союз способствует достижению договоренности между национальными радиолюбительскими организациями по вопросам, представляющим взаимный интерес, развивает технические и научные исследования в области радиосвязи, содействует развитию радиоспорта, международной доброй воли и дружбы. Поддерживает общества, являющиеся членами Союза, в популяризации радиолюбительства как национального достояния, в частности, в развивающихся странах, а также в странах, еще не представленных в IARU.

В настоящее время в IARU входят 127 национальных организаций. Союз разделен по географическому признаку на три района, также как и ITU. Федерация радиоспорта СССР является членом 1-го района IARU и на протяжении длительного времени принимает активное участие в работе региональной организации.

Все три региональные организации имеют сильные Исполкомы. Они выбираются организациями-членами соответствующих регионов. Каждый из них отвечает за ведение дел IARU в пределах своего региона. Цели и задачи работы каждого региона обсуждаются на конференциях, которые проводятся один раз в три года. На таких региональных конференциях при-

сутствуют представители других регионов. В случае необходимости они готовы координировать усилия в решении вопросов, представляющих общий интерес.

Высшим органом IARU является Административный Совет. Он состоит из президента, вице-президента, секретаря и региональных представителей (по два от каждого региона). Все девять членов Административного Совета встречаются один раз в году, обычно после проведения региональных конференций. Например, заседание Административного Совета IARU в 1990 г. длилось в течение трех дней сразу после конференции 1-го района в Испании. Административный Совет ответственен за всю политику и работу IARU.

Каждый член регионального Исполкома имеет богатый опыт работы в своей национальной организации. Так же обстоит дело и в Административном Совете.

Деятельность IARU финансируется исключительно за счет взносов членов-организаций всех трех регионов. Каждый регион имеет свой бюджет, поэтому членские взносы в национальных организациях могут быть различными.

Участию представителей IARU в конференциях Международного союза электросвязи всегда предшествует самая тщательная подготовка. Прежде всего вопрос рассматривается на региональной конференции, где после всестороннего обсуждения по нему принимается решение. Но окончательным оно становится лишь после того, как будет согласовано с двумя другими регионами.

В 1979 г. проходила крупная конференция Международного союза электросвязи по распределению частот, на которой удалось добиться больших успехов в решении радиолюбительских проблем. Именно на конференции 1979 г. мы получили три новых диапазона — 10; 18 и 24 МГц. Достичь этого помогла кропотливая подготовительная работа. В 1992 г. нам предстоит принять участие в очередной конференции по распределению частот. Мы вновь должны как следует к ней подготовиться, чтобы достойно представлять на этом форуме интересы радиолюбительской и любительской спутниковой связи.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

ЭТО БЫЛО 50 ЛЕТ НАЗАД...

В июне 1940 г. в нашей стране был проведен первый Всесоюзный конкурс радиолюбителей-радистов.

Я, как активный участник этого конкурса (входил в состав команды от Красной Армии), хочу поделиться некоторыми воспоминаниями не только для того, чтобы современные радиолюбители-радисты лучше знали историю развития радиолюбительства, но и затем, чтобы помнили, во что обошлась нам в первые годы Великой Отечественной войны недооценка некоторых аспектов этого увлекательного вида спорта.

В предвоенные годы, конечно, понимали, что в случае войны армии понадобятся тысячи квалифицированных радистов. Тем не менее в начале войны с фашистами наша армия оказалась практически без квалифицированных радистов.

Тут нелишне вспомнить нашу былую, неуемную шпиономанию, которая накладывала ограничения на выход в эфир, а следовательно,— на развитие радиолюбительства. По состоянию на 1946 г. у нас в стране имелось всего 47 коллективных станций и 114 коротковолновиков. Для сравнения: к моменту второй мировой войны США располагали тысячами коротковолновиков, что стало неоценимым резервом для укомплектования радистами американской армии.

Подготовка радистов, как известно, сложна и требует немалого времени. Между тем даже в армии обучение и испытания велись тогда, к сожалению, в условиях, эквивалентных «чистому» эфиру. А ведь умение радиста работать в «зашумленном» эфире — главное в его подготовке. И здесь, конечно, радиолюбительский опыт просто незаменим.

К сожалению, во время Всесоюзного конкурса 1940 г. не проводились испытания в условиях помех, хотя сам конкурс был достаточно сложным. Например, смысловой текст с записью рукой полагалось принимать со скоростью до 180 знаков в минуту; цифровой — до 26 пятизначных групп. По каждому принятому на слух и переданному на ключе тексту выставлялись оценки по пятибальной шкале. Суммарный, итоговый балл определял степень диплома.

В конкурсе приняло участие 48 радистов. Разумеется, этому предшестовали областные и республиканские соревнования. В июле 1940 г. в Москве, в большом зале Политехнического музея, в торжественной обстановке были оглашены результаты конкурса. Дипломы I степени вручили двум участникам — А. Белокрылиной из г. Горького и мне.

Конечно, первый Всесоюзный конкурс радиолюбителей-радистов не идет ни в какое сравнение с современными международными и всесоюзными соревнованиями, но, думаю, он все же достоин, чтобы о нем вспомнить.

С. МЕЩЕРЯКОВ

г. Москва

Многие пишут, что хотят помочь инвалидам. Это хорошо и даже очень. Но вот, понимаете, я сам — инвалид, нигде не работаю. До поры до времени был большим приверженцем эфира. Правда, позывной получил недавно (т. е. первый позывной у меня был UA9-099-676).

Раньше я мог что-то еще сделать сам, а теперь практически не в состоянии. Трансивер мой больше не работает, починить его просто некому, да и что уж чинить! Трансивер был построен в шестидесятых годах. Я обращался к местным радиолюбителям, но безнадежно. Вроде сочувствуют, а помочь ничем не могут или не хотят. Не знаю.

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

Просьба к милосердным

Где же наше русское милосердие? Слышно о нем только на словах, а коснись вот так конкретно, так все в кусты или вовсе отвернутся, как от ненужной вещи. Я многих просил о помощи, но обычно отговариваются общими словами. А за ними так и слышится: много вас таких охотников на бесплатные трансиверы. Плати — будет тебе все! Но где взять деньги? Чем платить при нищенской пенсии?

Дорогой журнал «Радио»! Может найдется все-таки у какого-то радиолюбителя хоть старый трансивер, который он смог бы передать мне? А иначе уверенности у меня нет, что снова смогу выйти в эфир.

Неужто дело, которое тебе по душе, придется бросать? Очень бы не хотелось. Сами посудите, ведь радиолюбительский эфир — это все, что у меня осталось в жизни. Без аппаратуры я лишился последней радости...

Е. АЛЕКСЕЕВ
(UA9YPX)

г. Барнаул

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

ОТЗОВИТЕСЬ СЛЕДОПЫТЫ!

В четвертом номере журнала «Радио» за 1990 г. была опубликована статья Р. Мордухович «Оружие победы». В ней рассказывалось о радиостанциях, которые использовались военными радистами в годы Великой Отечественной войны.

Автор справедливо отметил, что мы ничтожно мало знаем о создателях этой замечательной техники. Не знаем, например, «имена тех,— говорилось в статье,— кто в сложнейших условиях в недельный срок создал аналог американской радиолампы для передатчика «Север».

После выхода журнала в свет в редакцию пришло письмо от участника Великой Отечественной войны Александра Ивановича Посаженникова. Он напоминает, что редакция уже не первый раз сообщает своим читателям о неизвестном создателе лампы для знаменитой партизанской радиостанции «Север». А занимался ли кто-нибудь его поиском? — спрашивает Александр Иванович.

Далее он пишет: «В журнале «Радио» № 9 за 1969 г. в заметке о старейшем инженере-радисте Эдмунде Яновиче Борусевиче «Создатель первых радиоприемников» говорится:

«Неустанно работая над усовершенствованием радиоприемных устройств, Эдмунд Янович за десять лет (1931—1941 гг.) получил двенадцать авторских свидетельств на изобретения.

В годы Великой Отечественной войны инженер-радист Э. Я. Борусевич получил еще три авторских свидетельства на предложения по усовершенствованию нашей боевой техники. За участие в обороне Ленинграда, в котором провел всю блокаду, и за самоотверженный труд он был удостоен правительственных наград».

А может быть, Эдмунд Янович причастен и к работе над радиостанцией «Север»? Об этом наверное можно прочитать в представлении к награждению, если, конечно, оно сохранилось в наградных архивах. Возможно, в архивах предприятия, где он работал, сохранился журнал регистрации рационализаторских предложений. Не исключено, что там же могут быть и имена других специалистов, совершенствовавших нашу боевую технику.

Я обращаюсь к ленинградским следопытам с предложением разработать эту «ниточку» — версию».

Остается добавить, что редакция журнала «Радио» присоединяется к призыву Александра Ивановича Посаженникова. Отзовитесь, следопыты!

СЛУШАЯ ЭФИР

ОТЧЁТ О СОРЕВНОВАНИЯХ

В этот раз речь пойдет о том, как правильно составить отчет об участии в различных видах соревнований.

«Лучший наблюдатель СССР». Формы отчета показаны на рис. 1—5. Желательно, чтобы они были изготовлены типографским способом. Следует помнить, что участие наблюдателя в соревнованиях заканчивается проверкой и утверждением отчета судейской коллегией.

В связи с этим бланки (особенно титульный лист) должны заполняться четко и без исправлений. Чтобы отчеты и конверты не повреждались при пересылке, не пользуйтесь скрепками. Лучше сшить листы ниткой или склеить их в левом верхнем углу. На последнем листе по каждому виду соревнования необходимо заполнить свободную табличку, которая существенно облегчит работу судейской коллегии. По «странам», «областям» и «дипломам» отчет лучше писать под копирку. Это поможет наблюдателю составлять отчеты в последующие годы.

Позывной Группа Взр. Юн. К.Н.П. Всего листов

ОТЧЕТ
участника Всесоюзных соревнований
"Лучший наблюдатель СССР"
(по итогам 199__г.)

Наблюдатели			
Фамилия			
Имя			
Отчество			
Год рожд.			
Спорт.звание (разряд)			
Тренер			
Дом.адрес			

Спортивные результаты

	Заявлено	Подтверждено
Соревнования на КВ (за предыдущий календарный год)		
Подтвержденные действующие страны и территории мира по списку диплома Р-150-С		
Подтвержденные действующие области СССР по списку диплома Р=100=0		
Полученные радиолюбительские дипломы		
Итого		

Я (мы) свидетельствую (ем), что в данных соревнованиях полностью соблюдал (ли) Правила соревнований по радиоспорту и Положения о данных соревнованиях.

_______________ Дата_______
Подпись(и)

Отчет заверяю (ем)

_______________ _______________

Рис. 1

Позывной л.___на___л.

1.Соревнования на КВ (за предыдущий календарный год)

№ пп	Наименование соревнований	Подтвержденный результат	Начислено очков

Всего очков:

Заявлено	Подтверждено

Рис. 2

Позывной л.___на___л.

2.Подтвержденные действующие страны и территории мира по списку диплома Р-150-С

№ пп	Позывной	Наименование страны	Начислено очков

Всего очков:

Заявлено	Подтверждено
I-200 x 10	
201-250 x 15	
251-300 x 20	
301- x 30	
Всего:	

Рис. 3

Позывной л.___на___л.

3. Подтвержденные действующие области СССР по списку диплома Р-100-О

№ пп	Позывной	Усл.№ обл.	Начислено очков

Всего очков:

Заявлено	Подтверждено
I-50 x 5	
51-100 x 10	
101-150 x 15	
151 - x 20	
Всего:	

Рис. 4

Позывной л.___на___л.

4. Полученные радиолюбительские дипломы

№ пп	Наименование диплома	№,дата выдачи	Начисл. очков	№ пп

Очков:

Заявлено	Подтверждено
_____ x 10	
_____ x 15	
_____ x 30	
_____ x 50	
Всего:	

Рис. 5

Г. ЧЛИЯНЦ (UY5XE/UB5-068-3),
председатель комитета ФРС СССР по работе с наблюдателями

г. Львов



● Итальянские инженеры разработали аппаратуру, которая позволит слепым самостоятельно передвигаться по городу, пересекая оживленные перекрестки; без посторонней помощи определить номер подходящего к остановке автобуса и даже маршрут его следования; найти на улице телефон-автомат и определить, занят он или свободен; найти дорогу в общественный туалет, банк, к стоянке такси и т. д.

Эта аппаратура работает в ИК диапазоне. Она состоит из множества передатчиков, установленных в разных частях города (на перекрестках, у общественных зданий, на автобусных остановках), и индивидуальных ИК приемников. Кодированные сигналы от передатчиков воспринимаются приемником и преобразуются в звуковые сигналы, параметры которых изменяются в зависимости от ситуации.

● Европейский союз телерадиовещания и Европейская экономическая комиссия приняли в качестве европейского стандарта систему спутникового телевидения D-MAC. В этой системе устранен характерный для PAL и SECAM недостаток: размывание изображения из чередующихся разноцветных полос как следствие взаимных помех яркостного и цветового сигналов. Кроме того, D-MAC обеспечивает более высокое качество звукового сопровождения, поскольку оно передается в цифровой форме. В системе D-MAC заложена возможность перехода в перспективе к телевидению высокой четкости. Еще одно из ее достоинств — возможность просмотра широкоэкранных телевизионных передач (при использовании новых телевизионных приемников). Для декодирования сигналов этой системы в телевизионный приемник необходимо устанавливать специальный блок.

Однако введение нового стандарта наталкивается на определенные трудности. Ряд фирм продолжает вести передачи в традиционных системах, а в ФРГ и Франции начались телевизионные передачи с использованием модифицированной системы, получившей название D2-MAC. В отличие от прототипа она имеет вдвое меньшую пропускную способность, но зато совместима с наземными сетями кабельного телевидения.

ПУТЕШЕСТВИЯ. ЭКСПЕДИЦИИ

АРКТИКА-90



Нынешний сезон оказался богат на арктические путешествия. В марте практически одна за другой к Северному полюсу отправились три лыжные экспедиции: Федор Конюхов — шедший в одиночку с подбросами на маршруте, английский путешественник сэр Ренналф Файнес со своим неизменным спутником Майклом Страудом и группа «Арктика» в составе пяти человек под руководством Владимира Чукова (единственная, кстати сказать, достигшая Северного полюса на полной автономии). Две последние экспедиции, кроме спортивных задач, решали и некоторые научные, в основном медико-биологические.

Каждая группа имела своих базовых радистов-коротковолновиков. К сожалению, из-за большого объема работ так и не удалось собраться всем вместе и сфотографироваться. Хотя в душе мы об этом мечтали.

Федора Конюхова и «Арктику» обеспечивала радиосвязью наша группа, т. е. базовые радисты на о. Среднем Алексей Стребулаев — EK0DAP/4K4 (UA3DAP), Олег Евлентьев (профессиональный радист из г. Уфы, не сумевший, как это ни парадоксально, из-за бюрократических преград оформить разрешение на работу в эфире к началу экспедиции), автор этих строк — EK0AAC/4K4 (UV3AAC) и базовые радисты в Москве, работавшие на коллективной радиостанции Московского радиоаппаратостроительного техникума — RZ3AWH Олег Кажарский (UA3ATS) и Ярослав Чеботарев.

ИЗ ДНЕВНИКА: «27 февраля. Тридцатиградусный мороз щиплет нос, а металлическая оправа от очков буквально обжигает. Не один месяц нам предстоит жить и работать здесь, на о. Среднем, посылая в эфир свои позывные, сообщая миру о ходе экспедиции, давая возможность радиолюбителям многих стран установить связь с маленьким, обозначенным только на штурманских картах, островком, так необходимым для многих дипломов, в том числе и для диплома 15 IOTA...»

Первый день марта посвятили развертыванию нашего антенного хозяйства. Светило солнце. При сильном морозе мы намеревались за час-два водрузить на место наше «детище»: двухэлементную антенну YAGI на 14 МГц с Ω-согласованием и на этой же 10-метровой мачте три Inverted V на диапазоны 80, 40 и 15 метров, лучи которых для большей прочности были сделаны из антенного канатика диаметром 3 мм. Концы труб волнового канала пришлось дополнительно растянуть веревками, и при сильном ветре (а он достигал иногда 30—35 м/с) они значительно снижали вибрацию всей конструкции. Для крепления оттяжек мачты использовали железные бочки с замороженной водой.

Первые дни прохождение было отвратительным, но по опыту работы в прошлом году знали, что и на «нашей улице наступит праздник».

Этот день настал. В Москву необходимо было сообщить о старте Федора Конюхова, о начале радиоэкспедиции «Арктика». Включив трансивер на 14 МГц и прослушивая диапазон, не без радости нашел UA3ADR — позывной Валерия Кублякова. Связь с ним была первой, поэтому вдвойне приятной. А затем эфир буквально взорвался. Однако не успел провести несколько QSO, как по всему острову выключилось питание. Но самые горькие минуты были впереди. Вышел из строя наш «волновой канал». О его восстановлении и настройке при 40-градусном морозе и сильном ветре не могло быть и речи.

Пришлось перейти на чисто классические антенны — диполи и треугольники. Кстати, уже теперь, после завершения экспедиции, можно с уверенностью утверждать, что это наиболее удобный и простой вариант и нет необходимости тащить с собой сложные конструкции.

Постоянные магнитные бури делали свое черное дело, «обрубая» прохождение радиоволн на всех диапазонах на несколько дней. Казалось, что трансивер работает без антенны. Нарушалась связь с Москвой, с маршрутными группами, разрывалась та единственная ниточка, которая связывала отважных путешественников, прокладывающих полную опасностей лыжню к полюсу, с людьми, готовыми в любой момент прийти на помощь.

В эти тревожные дни мы часами вслушивались в треск и шипение эфира в надежде услышать позывные экспедиции «Арктика», а также своих постоянных корреспондентов UV0BB— А. Глотову из Красноярска и RA0SS, В. Яковлева из Иркутска, помогавших наводить радиомост между нашим островом и Москвой.

ИЗ ДНЕВНИКА: «27 марта. Метет пурга, ветер ломится в окна домика, дрожат стены, жалобно воют антенны. Вокруг белая мгла.

На антенной мачте вместе с нашим начал развеваться флаг Великобритании. Пятнадцать дней английские позывные: UA0/G0KPH и UA0/G0GWA звучали в эфире. Первые радиосвязи, которые проводили Саймон и Пауль, были полны восторгов по поводу предоставленной возможности поработать из Арктики. А в дни плохого прохождения, собравшись в теплом балке, мы вели интересные беседы, выходящие далеко за рамки радиолюбительства...»

ИЗ ДНЕВНИКА: «5 апреля. Вчера разразилась пурга. Вместе с сильным ветром возросло статическое напряжение и весь балок наполнился неприятным треском и шипением. Английские друзья оказались более предусмотрительными — они еще с вечера отключили всю аппаратуру от антенн и сети. А нам пришлось расплатиться телеграфным ключом, собранным на 561-й серии. Что ж, каждый учится на своих ошибках».

ИЗ ДНЕВНИКА: «6 апреля. В этот памятный для всех полярных путешественников день — первого покорения человеком Северного полюса — позывные нашей радиоэкспедиции в течение нескольких часов звучали в эфире на одной частоте в диапазоне 14 МГц. Через час менялись операторы — PILE UP был неописуемый. Все наши и Саймон работали на аппарате Николая Мясникова (UA DJG). Пауль отчасти испугался такого количества зовущих станций и решил, что «ICOM» его не подведет в этой куче, но позже все-таки попробовал работать на "home made eguipment" ...»

17 апреля Саймон с Паулем улетели, «увезя» с собой отличное прохождение. За две недели, проведенные в высоких широтах, они установили 1500 QSO, все время удивляясь специфике арктического прохождения, которое, к сожалению, не баловало нас. В дни «затишья» на диапазонах гуляли по о. Средний, заглядывали на полярную станцию о. Голомянный к 4K4BAN — Игорю Прокопенко. Фотоаппараты наших друзей нагревались от работы.

Очень часто на фоне всех зовущих нас станций резко, по плохому качеству сигнала, выделялись советские радиолюбители. Но именно это обстоятельство и заставляло нас отвечать таким станциям в первую очередь — дабы потом было чище в эфире. (Я думаю, что подобные операторы займут достойное место в "QSD-CW LID CLUB").

Нельзя умолчать о том, что многие наши радиолюбители (хотя относится это и к некоторым зарубежным) не имеют ни малейшего представления о работе с DX-станцией. Сколько уже говорилось об этом на страницах журнала, другой специальной литературы. Но до сих пор продолжаются упорные вызовы DX на рабочей частоте, когда тот работает на разнесенных частотах (SPLIT FREQ), а сотни операторов советских станций нетерпеливо отбивают «..— —..» (?), когда DX дает направленный вызов, например на Японию...

За время экспедиции было проведено 10 000 радиосвязей, выполнены условия многих радиолюбительских дипломов, проведены интересные наблюдения за распространением радиоволн.

В последние дни много времени уходило на работу с маршрутными группами, и в любительском эфире мы стали появляться только на трафиках с BZ3AWH.

Группа «Арктика» вышла на полюс 14 мая. Пятнадцатого закончились продукты, а вылетающие для снятия группы самолеты уже третий день не могли прорваться из-за плохой погоды и вынуждены были поворачивать обратно на 87-м градусе северной широты. Лишь на четвертые сутки опытным экипажам удалось выбраться за 89-й градус северной широты. Срочно понадобились координаты маршрутной группы. Связи с аэродромной службой на о. Среднем и Диксоне не было. И, как часто это случается, на помощь пришел любительский эфир. Состоялась уникальная в своем роде QSO на 14 МГц между Москвой и самолетом, баражирующим над Северным полюсом.

Я думаю, что ФРС СССР, правильно оценив ситуацию, не будет принимать мер к нарушителям...

ИЗ ДНЕВНИКА: **«19 мая. Обнимая меня на полюсе ослабевшими руками, обросшие и исхудавшие, те, кого два месяца назад мы провожали на полюс, сказали: «Спасибо за связь, ребятки»!».**

Д. СЕРОВ (UV3AAC)

о. Средний — Москва



INFO·INFO·INFO

ДИПЛОМЫ

● Утверждено новое положение о трехстепенном дипломе «Пионерия», учрежденном Донецким городским комитетом ЛКСМ Украины совместно с его Комитетом по развитию любительской радиосвязи на КВ и УКВ среди молодежи.

Его выдают за связи с коллективными станциями учащейся молодежи г. Донецка — членами Комитета, индивидуальными станциями начальников и заместителей начальников этих коллективных станций, ветеранов Великой Отечественной войны из Донецкой области, если при этом набрано число очков, равное возрасту Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина (в 1990 г.— 68 очков, в 1991 — 69 и т. д.). Диплом первой степени выдают за связи только через ИСЗ, второй — за связи телеграфом и смешанные (если телефоном проведено не более 30 % заявленных связей), третьей — только телефоном.

Соискателю диплома первой степени необходимо набрать 10 очков или провести через ИСЗ QSO с пятью любыми станциями Донецкой области.

QSO с коллективной станцией Донецкого горкома ЛКСМУ UB4IWS (обязательна) дает 5 очков, с указанными выше коллективными станциями — 4 очка, их начальниками и заместителями — 3 очка, ветеранами Великой Отечественной войны — 2 очка. QSL от наблюдателей г. Донецка оценивается в 1 очко. При выполнении условий на диапазоне 1,8 МГц очки удваиваются, на УКВ диапазонах (144 МГц и выше) — утраиваются. Очки за QSO, проведенные в дни активности, посвященные Дням рождения комсомола Донбасса, Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина, ЛКСМ Украины и ВЛКСМ, удваиваются.

Радиолюбителям — ветеранам Великой Отечественной войны достаточно набрать 20 очков; для них связь с UB4IWS необязательна.

Диплом выдают только одной степени согласно заявке. Если выполнены условия других степеней, к диплому полагаются наклейки.

Засчитываются связи, проведенные, начиная с 1 сентября 1988 г., в том числе и повторные, если они установлены на разных диапазонах или через различные бортовые ретрансляторы.

Заявки на диплом и наклейки составляют в виде выписки из аппаратного журнала, заверяют их в местной ФРС, СТК, РТШ (ОТШ) ДОСААФ либо подписями двух радиолюбителей, имеющих личные позывные, и высылают по адресу: 340050, Донецк-50, ул. Артема, 98, Донецкий горком ЛКСМУ, Комитет по развитию любительской радиосвязи на КВ и УКВ среди молодежи. В заявке на наклейку указывают номер и дату, когда выписан основной диплом. Если в заявку включены очки за QSL от наблюдателей, то эти карточки-квитанции прикладывают к ней.

Диплом и его пересылку оплачивают почтовым переводом на сумму 1 руб. на расчетный счет 700348 в ОПЕРУ Агропромбанка г. Донецка. Наклейки выдают бесплатно, но к заявке необходимо приложить конверт с маркой и написанным обратным адресом.

Наблюдатели получают диплом на аналогичных условиях.

ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЯ

Подведены итоги соревнований «Лучший наблюдатель СССР». Первое место в подгруппе «Взрослые» занял А. Пашков (UA9-145-197). Он набрал 19918 очков (абсолютно лучший результат): за участие в разных соревнованиях начислено 3573 очка, за страны — 4410, за «области» — 2220, за дипломы — 9715. На второе место вышел В. Шейко (UB5-059-105) — 17060 очков (5280 за страны, 2220 за «области», 9560 за дипломы). Третье место у В. Костюка (UC2-006-1) — 11155 очков (2695 за соревнования, 2720 за страны, 3680 за «области», 3680 за дипломы).

В первую десятку также вошли:

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН В ФЕВРАЛЕ

В феврале ожидается типично зимнее состояние ионосферы при средней активности Солнца (число Вольфа — 135). По сравнению с предыдущим месяцем на большинстве направлений появится устойчивое прохождение в диапазоне 21 МГц, откроется диапазон 28 МГц. На трассах, проходящих через авроральную зону и полярную шапку, кратковременно «откроется» диапазон 14 МГц.

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	Время, UT 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6			14	14	14	14							
	93	VK		14	21	21	21	21	21	21	14				
	195	ZS1			14	21	28	21	28	28	21	14			
	253	LU					14	21	28	28	21	21	14		
	298	HP							21	28	21	14	14		
	311A	W2						14	21	28	21	14	14		
	344П	W6									14				
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6				14	14								
	83	VK			14	21	21	14	14	14					
	245	PY1					14	28	28	21	21	21	14		
	304A	W2							14	21	21	14	14		
	338П	W6									14				
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	21	14								
	104	VK		14	21	21	21	21	21	21	14				
	250	PY1			14	14	21	28	28	28	28	21	14	14	14
	299	HP							21	28	28	21	14		
	316	W2							14	21	21	14			
	348П	W6									14				
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14	14									
	127	VK	14	28	21	21	28	21	14	14					
	287	PY1				14	21	28	28	21	14				
	302	G				14	21	28	28	21					
	343П	W2							14	14	14				
UAØ (с центром в Иркутске)	36A	W6													
	143	VK	21	21	21	21	21	21	14	14				14	21
	245	ZS1			14	21	28	28	21	14					
	307	PY1					21	28	28	21	14				
	359П	W2	14	21	21	14									
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14	14									14	14
	56	W6	28	28	21	14								21	28
	167	VK	21	21	21	21	14	14	14	14	14			21	21
	333A	G					21	21	14						
	357П	PY1							14						

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

DX QSL VIA...

При подготовке материала использована, в частности, информация, полученная от UA0IBS, UA0SSA, UA9CVG, UZ1AWQ, UA3-123-619, UA6-150-1367.

3A/K4UEE - K4UEE
4J6L - UZ6LWA
4K20T - UB5KW
4K2PGO - RA9LA
4K3/RA3YG - RA3YG
4K3/UA3YCA - RA3YG
4K3PWB - RA3YG
4K4BA - RB5FO
4K4BAN - RB5FO
4K4BCU - RA3YG
4N4MX - YU4EXA
4U1ITU - I1RBJ
5H3OH - OH2QQ
5H3OH - OH2BAA
5V7RF - NC6A
5W1HK - SM7PKK
5Z4FO - KA4EKY
6K4SO - HL1IE
6W2EX - F6EYS
7J1AEF - K5AQ
7J6CAS - WV7Y
7Q7RM - K6KII
8B7ITU - YB7BC
8G7DX - HB9DCO
8J9ARL - JA3RL
8P6RY - KU9C
8P9JQ - N5RM
8Q7DF - DL6ZBE
8Q7DP - JA4VUQ
8Q7DR - JA4VUQ
8Q7KM - DJ0MBU
8Q7MT - JI3DBQ
8S0ITU - SK0CF
9H3IE - PA0BEA
9H3MG - PA3FKU
9H3MU - PA3FBN
9K25DB - 9K2MJ
9K25KS - ON7LX
9L1SL - WA8JOC
9M8FH - 9M2FH
9N1TH - WB4NFO
9Q5PL - OE7MCJ
9V1XI - JR1MOO
9X5NH - DJ2EA
9Y4VU - W3EPW
A22FN - W1CQQ
A35SA - KB7QC
A6/F2JD- F6AJA
AT0U - WA4FVT
AX9LF - DJ5CQ
BZ7AA - EC5BVA
C53EB - FD1MXH
C6/WL7BHT - WL7BHT
CF25A - VE3XN
CF3RB - VE3RBG
CO6CG - CM8CG
CR0M - CT1CWT
DA0SPY - DF6IC
DF5WA/H44 - DF5WA
DL5UF/H44 - DL5UF
DU3/KE9A - WB9XXY
EA6WX - N7RO
ED4LBO - EA5DLD
ED4WPX - EA4KK
ED5URP - EA5GEA
EL2MR - WA8LKS
EO9AMO - UA9NN
ES2RR - UR2RRR
ES4RZ - UR2RZ
FG5/KA3DSW - KA3DSW
FG5CL - FG4CL
FH5EF - F6EZV
FO0MGZ - FE1MGZ
FO8XA - F2CW
FR5CN - FR4CN
FS7/K4LSP - K4LSP
FT4XG - FD1AAS
FT5XA - F6ITD
FT5XT - F6GYV
FV0NDX - F6AJA
G4TEN/9Y - G4TEN
GU4ARI - G4ARI
H44AF - N6NDH
HB0/DF5UL - DF5UL
HB0/DL2MEH - DL2MEH
HB9IQB/5B4 - HB9IQB
HI9LSP - K4LSP
HK/SM5HV - SM5HV
HK0/N3JT - W2GHK
HL88A - JP1VGU
HL88AMO- JE4CCH
HL88FBT- HL5FBT
HL88IJD- JN3GUV
HL88IUA- HL7IUA
HL88IUT- JN3GUV
HL88KAT- HL2KAT
HL8EP - K0VZR
HL9BK/QRP - KC9V
HR2JEP - WB6QPG
HS0ILY - JA2BCQ
HW1KY - WA3HUP
HX6IWD - FE6IWD
I2KTM/IG9 - I2PTE
I90M - I1RBJ
IB0JN - I8JN
IB0M - I0AAF
IE0CM - I0GEL
IG8R - I0RIZ
IJ1M - I1RBJ
IM1A - I1RBJ
IO4ABF - I4ABF
IQ5AP - IK5HAA
IR3RT - IK3HAT
IY2ONU - I2JIN
IZ0MR - I0JBL
J20CD - DJ6SI (DIRECT)
J20X - F2VX
J20YD - F6FYD
J28AG - F6FNU
J34A - W5PWG
J34LTA - W5PWG
J34PJ - K4PJ
J34YL - N4FKO
J39AA - WB2LCH
J39CM - WB2LCH
J49BDX - DL7MAT
J88BN - WA4WIP
JX7VDA - LA2KD
K1DQV/KP2 - K1DQV
K3JXO/LU - K3JXO
K4SP/HI4 - K4LSP
K4SP/VP5 - K4LSP
K8GG/J3 - K8GG
KA9IBG/HC1 - KA9IBG
KP4A - DJ9ZB
LA/FF6PGG - FF6PGG
LR4F - LU4FM
LU1IV - I0WDX
NJ0DD/KP5 - NG7X
OD5AS - I5WVI
OH0/DL7CF/P - DL7CF
OH0AB - KF7PO
OM7EA - OK2EA
OM7YX - OK2YX
PP8WHL - PY5AKW
SJ9WL - LA9DFA
SV0AA/5- N2OO
SV9/HB9AFI/P - HB9AFI
SW1FM - ZL1CAD
SX5AA - N2OO
T32BU - JL3UIX
TA5KA - HA0NNN
TL8JV - FD1JWW
TM5M - FD1MXH
TQ5A - F5IN
TR1G - AK1E
TV9GIR - FD1MRE
UT5ON/UA8V - UT5ON
V47NXX - KC8JH
VK9CCA - VE1DH
VK9LA - DJ9ZB
VP2E/G4JVG - G4JVG
VP2EY - HB9SU
VP2VDX - KT6V
VP5X - W4NPX
VQ9KM - 7J7AAQ
VS6UO - G3FXA
VX6BST - VE6BST
WX8Y/KL7 - WX8Y
XE2CQ - XE2TCQ
XE2GAT - K6OJ
XX9TDM - W7TIR
YC1LUI - EA5CWJ
YM5KA - HA0NNN
YV5ENI - I2YAE
YZ1U - YU1XA
ZB2/HB9FMD - HB9MFD
ZC100DSJ - ZS6NH
ZD9RP - F2CW
ZK1XD - KB4SSS
ZK3EKY - WA3HUP
ZM7AG - SM0AGD
ZW1WAS - PY1WAS
ZW5TT - PY5TT
ZX1DFF - PY1DFF
ZX7XX - PY7XC
ZY5AKW - PY5AKW

4. UA4-090-176—10910 очков; 5. UC2-010-1 — 10483; 6. UA6-150-767 — 9462; 7. UA4-095-732 — 8021; 8. UA0-104-52 — 7915; 9. UC2-006-40 — 7550; 10. UC2-010-98 — 7550.

В подгруппе «Юные наблюдатели» победу одержал А. Ширяев (UC1-010-2-5), набравший 7417 очков (2172 за соревнования, 1840 за страны, 2200 за «области», 1205 за дипломы). Второе место занял С. Кузнецов (UC2-020-100), у которого 5313 очков (818 за соревнования, 1940 за страны, 1740 за «области», 815 за дипломы). Чуть меньше сотни очков проиграл ему С. Пекарский (UC1-010-28) — 5215 очков (1780 за страны, 2180 за «области», 1255 за дипломы). Кроме них, в десятку попали: 4. UC1-010-220 — 4608 очков; 5. UA9-134-267 — 4335; 6. UC1-010-2-10 — 3803; 7. UC1-188-6-9 — 3660; 8. UC1-010-2-16 — 3220; 9. UC1-010-21 — 3210; 10. UA4-095-710 — 3205.

DX-ИНФОРМАЦИЯ

● А. Ульянич (RB5IJ) является вице-президентом организации "EUROPEAN DX FOUNDATION" и представляет ее в СССР. Он уполномочен принимать советских радиолюбителей в члены EUDXF и располагает всеми необходимыми материалами с атрибутикой этой организации, т. е. сертификатами, штампами, наклейками, значками, а также бюллетенями. Ежегодные членские взносы и материалы с атрибутикой EUDXF оплачивают рублями. Радиолюбители, принятые в члены EUDXF в СССР, являются ее полноправными членами.

Более полную информацию о вступлении можно получить по адресу: 343829, Донецкая обл., г. Енакиево-29, аб. ящ. 1. К письмам следует прикладывать SASE и делать пометку "EUDXF".

● С 17.00 до 18.00 UT в диапазоне 20 м часто можно встретить FT5WD, работающего с острова Крозе.

● По воскресеньям около 10.00 UT на частоте 28350 кГц работает из Бенина станция TY1DX. Ее QSL менеджер IK2FHG.

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF · UHF · SHF

ДОСТИЖЕНИЯ НА УКВ

В публикуемой здесь таблице достижений ультракоротковолновиков приведены позывные 25 лучших станций в СССР. Напомним, что рейтинг станции определяется так: связь на каждом УКВ диапазоне с сектором, включая собственный, дает 15 очков, с квадратом — 2 очка, с областью по списку диплома Р-100-О—5 очков.

Для каждой станции в первой строке указаны достижения на диапазоне 144 МГц, во второй — на

430 МГц, в третьей — на 1,2 ГГц, в четвертой — на 5,6 ГГц. Число в скобках соответствует приросту очков по сравнению с данными, приведенными в предыдущей таблице (см. раздел «CQ-U», в «Радио», 1989, № 8, с. 16).

Максимальные достижения по каждому показателю набраны полужирным шрифтом. Засчитываются QSO, проведенные без помощи спутников и репитеров, т. е. активных ретрансляторов, подтвержденные QSL, а также не подтвержденные, но в течение не более одного года со дня установления связи. Не менее 75 % очков должно быть набрано при работе из одного QTH.

По сравнению с предыдущей таблицей бросается в глаза скачок UA1ZCL, который с последнего места поднялся на шестое. Не хотят уступать лидерство RA3LE и RA3YCR — они продуктивно работали, набрав много очков, с каждым разом дающихся все труднее. К ним подтянулся UA9FAD. На четырнадцатое место переместился UV1AS. Станции RA3LW и UC2OEU в таблицу включены впервые.

Заметим, что, кроме настоящей таблицы, ведутся и региональные с территориальным делением по семи зонам, принятым для всесоюзных УКВ соревнований. Периодичность публикации этих таблиц — один - два раза в год.

В редакцию поступают просьбы рассказать об аналогичных таблицах, ведущихся за рубежом, и сравнить отечественные достижения с зарубежными.

Европейская система "WORLD WIDE VHF/UNF/SHF TOP LIST" существует около 20 лет, и таблицы публикуются в каждом номере западногерманского бюллетеня "DUBUS", выходящего один раз в квартал. Система отличается от принятой у нас. Во-первых, таблицы публикуются отдельно по диапазонам «144 MHZ», «432 MHZ», «1296 MHZ», «2320 MHZ», «3456 MHZ», «5760 MHZ», «10368 MHZ», «24192 MHZ»; во-вторых, основной показатель в них — квадраты (по ним и устанавливается очередность позывных), дополнительный — предельные дальности связей отдельно по механизмам распространения УКВ — «тропо», «аврора», MS, E_s; в-третьих, требований по подтверждению связей QSL, проведенных в том числе и через Луну, по-видимому, нет, однако засчитываются связи, установленные только из одного QTH.

К концу прошлого года на диапазоне 144 МГц лидировал DK1KO — 580 квадратов. У следующего за ним Y22ME — 578 квадратов. Результат лучшего из наших ультракоротковолновиков — RA3LE — был бы только двенадцатым. Свыше 350 квадратов в Европе имеют 54 радиолюбителя. Как видно из публикуемой здесь таблицы, от СССР в этот список могли войти еще 9 станций. Среди тех, у кого свыше 300 квадратов (108 европейских позывных), могли бы оказаться еще 16 советских станций.

Позывной	Секторы	Квадраты	Области	Очки
RA3LE	28	**459**	95	
	27	**277**	**65**	(253)
	7	**47**	**22**	3406
RA3YCR	29	447	**96**	
	25	211	53	(354)
	3	36	18	3078
UA9FAD	36	331	95	
	26	97	23	(277)
	1	3	1	2402
RB5LGX	19	329	84	
	21	136	45	(80)
	3	6	4	2252
UA3TCF	31	388	79	
	18	78	25	(51)
	2	2	3	2236
UA1ZCL	**41**	320	41	
	21	74	5	(748)
	12	30	0	2213
RB5AL	17	373	90	
	8	100	49	(193)
	2	20	15	2161
ES2WX	13	405	80	
	5	140	35	
	4	30	10	(119)
	2	2	1	2144
EA6RQ	24	391	75	
	6	103	27	(0)
	4	33	8	2114
UC2AAB	14	375	81	
	7	150	45	(78)
	2	20	7	2100
UA3MBJ	17	362	90	
	8	110	40	(161)
	3	20	8	2094
UC2AA	22	370	75	
	6	122	34	(0)
	1	10	5	2009
UZ3DD	20	350	87	
	6	70	33	
	3	13	9	(295)
	1	1	1	1968
UV1AS	15	374	83	
	6	93	33	(402)
	2	12	8	1923
UA3ACY	11	308	76	
	8	95	48	(168)
	3	27	21	1915
RA3AGS	16	337	88	
	8	87	45	(158)
	1	3	2	1904
RB5EU	14	328	80	
	7	94	40	(74)
	3	21	8	1886
UA3PB	13	317	93	(42)
	8	97	47	1843
UT5DL	17	386	68	
	6	77	19	(0)
	3	12	6	1805
RB5AO	13	324	80	
	6	79	44	(10)
	3	9	6	1804
RA6AAB	25	310	75	
	4	60	28	(126)
	2	19	8	1798
UY5OE	21	292	75	
	7	76	39	(0)
	2	4	2	1774
RB5AG	13	280	80	
	5	68	48	(139)
	2	10	6	1686
RA3LW	10	306	74	
	6	89	35	
	1	14	12	1678
UC2OEU	15	320	84	
	4	48	36	1621

Далее следуют RW3RW, UA3DHC, UA6LJV, RA6AX, UA4NX, RB5GU, UA4NM, RB5EF, UG6AD, UB5BAE...

Несколько неожиданное положение в диапазоне 430 МГц. Здесь с большим отрывом лидирует наш RA3LE — 277 квадратов. А лучший среди европейцев, голландец PA0RDY, имея 196 квадратов, уступает еще и RA3YCR. Свыше 100 квадратов в активе у 128 радиолюбителей. В этот перечень позывных могли войти и 11 позывных от Советского Союза.

На других диапазонах достижения U гораздо скромнее. Так, на диапазоне 1,2 ГГц свыше 50 квадратов у 100 радиолюбителей. Лидирует PA0EZ, у которого 110 квадратов.

Низкая плотность УКВ станций в СССР не единственная причина нашего отставания. Диапазоны 1,2 ГГц и выше, как показывает анализ, пока для нас остаются диапазонами с нереализованными возможностями. Действительно, из всего европейского списка (171 позывной в диапазоне 1,2 ГГц) более 60 % станций имеют связи на дальность свыше 1000 км, и лишь менее 6 % не достигли 800-километровой «отметки». В свою очередь, хотя в СССР ODX-статистики не ведется, есть основания считать, что связи дальностью 800 км и более имеют буквально единицы.

Еще выразительней картина на диапазоне 5,6 ГГц. Тропосферные связи дальностью от 133 до 980 км имеют 47 из 48 радиолюбителей, включенных в список, причем они представляют разные страны континента: ФРГ, Швейцарию, Голландию, Англию, Швецию, Норвегию, Данию, Италию, Австрию, ЧСФР, Францию. У нас в стране практически все обладатели аппаратуры на этот диапазон устанавливали QSO лишь в пределах прямой видимости, т. е. на несколько десятков километров.

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ (RV3DS)



РЕЗОНАНС

И ВНОВЬ О QSL

«Много уже написано о проблеме обмена QSL-карточками. В основном она сводится к порядочности радиолюбителей и трудностям с изготовлением QSL. При этом практически никогда не затрагивается работа QSL-бюро Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля. Между тем деятельность этой службы вызывает много нареканий со стороны радиолюбителей. Карточки подолгу лежат в ЦРК, видимо, до них просто руки не доходят. Положение надо срочно менять».

Н. МЕНДЕЛЕЕВ (UA1CGF)

г. Гатчина Ленинградской области

Безусловно, проблема эта волнует каждого радиолюбителя. Поэтому мы попросили заведующую QSL-бюро ЦРК Веру Степановну Свиридову и начальника отдела радиоспорта ЦРК, заместителя председателя ФРС СССР Николая Валентиновича Казанского внести некоторую ясность в этот вопрос.

— Дело в том,— рассказала Вера Степановна,— что в течение полугода из-за ремонта отделения связи мы вообще не имели возможности рассылать QSL-почту, а только получали ее. Тем не менее не сидели сложа руки. К моменту, когда отделение вновь открылось, нами было подготовлено к отправке почти два миллиона карточек. Такого объема QSL мы за столь непродолжительное время еще никогда не обрабатывали.

К сожалению, отделение связи ежедневно принимает от нас только три мешка карточек. И нам, чтобы выйти из прорыва, понадобится, при такой интенсивности отправки, месяца четыре.

Как выйти из создавшегося положения? Мы, например, через UK3A обратились к местным федерациям с просьбой приехать в ЦРК (кто, конечно, может) и забрать свою почту. У нас уже побывали представители Украины и забрали сразу 50 мешков QSL-почты. Понимаем, что это не выход, но нужно использовать и такую возможность.

— Объем работы QSL-бюро год от года растет,— сказал Николай Валентинович Казанский.— Надеялись, что после того, как радиолюбителям разрешили, минуя ЦРК, самим направлять карточки своим корреспондентам, поток почты уменьшится. Но этого не произошло. Он почему-то, наоборот, даже увеличился. Каждый сотрудник бюро, а их всего одиннадцать человек, обрабатывает в день 10—12 тысяч карточек. Я лично попробовал взяться за это дело и на первой же тысяче споткнулся. Труд — монотонный, утомительный. А платят за него, кстати, гроши. Поэтому и текучесть кадров у нас велика.

В поисках возможности как-то материально заинтересовать работников QSL-бюро решили, было, взимать с каждого радиоклуба, в зависимости от объема получаемой им QSL-почты, определенную плату. Подсчитали, что это позволит нам и штаты увеличить, и зарплату повысить. Однако выяснилось, что мы не может этого делать, пока ЦРК не перейдет на хозрасчет. Но даже если клуб станет хозрасчетной организацией, то от нашей прибыли после того, как будут сделаны отчисления в госбюджет, райисполком, ЦК ДОСААФ СССР, нам останется на каждого работника бюро по 2 рубля 83 копейки. Согласитесь, это не слишком воодушевляет.

Вели мы переговоры и по поводу того, чтобы зарубежная почта поступала непосредственно в республиканские радиоклубы. Но на это не согласились наши зарубежные коллеги. Ведь за последнее время цены на международные почтовые расходы выросли катастрофически. И конечно же, зарубежным радиолюбителям невыгодно посылать свои карточки в нашу страну по разным адресам. Дешевле отправлять все в ЦРК.

— Где же выход?

— На мой взгляд, надо брать QSL-бюро в аренду. Но дело это, как Вы понимаете, новое и требует предварительной тщательной проработки.

Спортивно-технический клуб ДОСААФ г. Сокол Вологодской области был открыт шесть лет назад. За короткое время операторы коллективной станции клуба (UZ1QWR) провели более 1100 связей, выполнили условия ряда советских и зарубежных дипломов.

За последнее время, благодаря усилиям городского комитета ДОСААФ и Станции юных техников, в клубе появилась новая аппаратура — радиостанции «Волна», «Эфир», «Лавина», электронные ключи. Начинающим радиолюбителям большую помощь оказывают их старшие товарищи — начальник станции В. Тощаков (RA1QD), опытные коротковолновики Б. Серов (UA1QR), В. Жуков (UA1QDE) и другие.



НА СНИМКЕ: начальник коллективной радиостанции СТК ДОСААФ В. Тощаков.

ФОТО Г. ПРОТАСОВА

В нынешнем году общественность всего мира широко отмечает 150-летний юбилей первой почтовой марки — «Черного пенни» (Англия), положившей начало не только выпуску знаков почтовой оплаты, но и коллекционированию миниатюр, рассказывающих о различных аспектах жизни человечества. Достойное место среди сюжетов почтовых марок занимает тема популяризации радио.

ЭТО ИНТЕРЕСНО

ФИЛАТЕЛИСТИЧЕСКИЕ ПОЗЫВНЫЕ

Появление радио нарушило многолетнюю монополию почты и телеграфа на передачу информации. Однако почта не осталась в обиде. Свидетельство тому десятки марок, конвертов, оттисков специальных штемпелей, бережно хранящихся в филателистических альбомах и рассказывающих об истории радио.

Интересно, что было время, когда само слово «радио» присутствовало на обложке журнала коллекционеров: в 20-е годы выходило в нашей стране такое издание с необычным названием «Советский коллекционер — Советский филателист — Радио Филинтерна». Это как раз те годы, когда в СССР были выпущены одни из первых в мире «радийных» марок. Изданы они в октябре 1925 г., в связи с 30-летием изобретения радио, а изображен на них портрет создателя нового вида связи на фоне силуэтов радиобашен.

Прошло всего два года, а внимание собирателей вновь оказалось приковано к названной серии марок с портретом А. С. Попова. На одной из миниатюр была сделана надпечатка новой стоимости — «8 коп.». Так марка воскрешает в памяти те годы нашей истории, когда неоднократно изменялись почтовые тарифы. Почтовики молодой республики не успевали готовить новые выпуски марок оригинального рисунка — вот и выходили из положения с помощью оперативных надпечаток.

А. С. Попову посвящались марки и в последующие годы, не только в СССР. Зачастую в качестве символики радиовещания художники-марочники обращались к знаменитой достопримечательности столицы — построенной в Москве на Шаболовке в 1921 г. радиобашне. В полной мере этот сюжет был обыгран на почтовой миниатюре 1963 г., посвященной 100-летию со дня рождения создателя башни В. Г. Шухова.

Интересен и почтовый блок большого формата, выпущенный в СССР в 1965 г. к 70-летию изобретения радио. Шесть его иллюстраций отображают различные этапы развития этого вида связи — от приемника А. С. Попова до современных средств радиовещания, радиолокации, радиоастрономии.

Необходимо заметить, что в коллекциях филателистов подобный материал дополняется иными видами почтовых эмиссий — конвертами и карточками, ярко пропагандировавшими развитие радио.

Разнообразие почтовых выпусков радиотематики представляют сегодняшние иллюстрации. Это марки с портретом легендарного папанинского радиста Э. Т. Кренкеля, долгие годы возглавлявшего Федерацию радиоспорта СССР и Союз филателистов СССР, выпуски в честь юбилеев радиолабораторий страны, посвященные Дню радио, приуроченные к различным конгрессам по проблемам развития телевидения, радиовещания, радиосвязи.

А совсем недавно радиолетопись пополнилась новой миниатюрой: почта СССР издала марку к 130-летию со дня рождения А. С. Попова, на которой воспроизведена картина Н. А. Сысоева «Демонстрация первого радиоприемника. 1895 г.».

Новая миниатюра разошлась по всему свету. Вот это, пожалуй, и есть то главное, что роднит столь разные области человеческой деятельности: и филателия, и радио помогают общению людей, несут по всему миру идеи добра и прогресса.

Е. ОБУХОВ,
журнал
«Филателия СССР»


ВСЕМИРНЫЙ
ГОД
СВЯЗИ
50к
1983
А.С. ПОПОВ
ПОЧТА СССР к10
ПОЧТА 4к СССР
ДЕНЬ РАДИО 7 МАЯ
MAGYAR POSTA 1 Ft
В.Г.ШУХОВ
4 к
ПОЧТОВАЯ МАРКА
INVENTISTO DE RADIO POPOV
POSTE ITALIANE
L.20
CONFERENZA INTERNAZIONALE
RADIODIFFUSIONE ALTE FREQUENZE
FIRENZE 1950 RAPALLO
AUSTRALIA
ПОЧТА СССР 4
EUROPA
2.20
PRINCIPAT D'ANDORRA
CUBA correos 1983
AÑO MUNDIAL DE LAS COMUNICACIONES
UIT
20
UAR
13 ст
ПОЩА
НР БЪЛГАРИЯ
60 ГОДИНИ РАДИО ЛЮБИТЕЛСТВО В БЪЛГАРИЯ
1926
1986
ПОЧТА СССР 4

ПИОНЕРЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ РАДИОТЕХНИКИ

«РУССКИЙ ЭДИСОН»

(К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ А. Ф. ШОРИНА)



В самом начале 1920 г. местные органы ЧК арестовали недавно назначенного управляющим Нижегородской радиолабораторией Александра Федоровича Шорина. Не говоря уже о том, что предъявленное обвинение в «спекуляции дровами» не имело к Шорину отношения, задержание управляющего становилось серьезной помехой важным работам, проводившимся в лаборатории. Тревожное письмо М. А. Бонч-Бруевича о трудностях, переживаемых НРЛ, в том числе об аресте А. Ф. Шорина, было передано В. И. Ленину одним из ведущих сотрудников лаборатории П. А. Остряковым. В Нижний и в копии председателю ВЧК Дзержинскому срочно ушла телеграмма, подписанная Предсовнаркома В. И. Лениным: «Ввиду спешных и особо важных работ радиолаборатории немедленно освободите Шорина на поруки...»

...Россия богата талантливыми учеными, инженерами и изобретателями в области радио, но, пожалуй, по широте размаха, по стилю работы, да и по тематике лишь немногих можно сравнить с Александром Федоровичем Шориным, оставившим яркий след в развитии отечественной техники. Шорин придавал огромное значение практическому применению своих исследований и изобретений, что было отличительной чертой этого крупного ученого и изобретателя.

Родился Александр Федорович сто лет назад, в декабре 1890 г. в Ярославской губернии в крестьянской семье, но детство и юношество провел в Петербурге. Там закончил техническое железнодорожное училище, работал на электротехнической станции Северо-Западной железной дороги, а в 1911 г. поступил в Петербургский электротехнический институт. Первая мировая война прервала занятия в институте — он был мобилизован и отправлен на фронт. После ранения и контузии его направляют в декабре 1914 г. на радиостанцию в Царском Селе. Именно здесь он глубоко заинтересовался радиотехникой, в этот период расцветают удивительные научные и инженерные способности «русского Эдисона», как называли его впоследствии.

После февральской революции А. Ф. Шорина избирают начальником Царскосельской радиостанции.

Созданная в 1918 г. по декрету Совнаркома Нижегородская радиолаборатория стала притягательным научным центром для многих талантливых ученых и инженеров. Сюда в 1919 г. переезжает и А. Ф. Шорин. После смерти первого управляющего НРЛ В. М. Лещинского эту должность по праву занимает Александр Федорович, обладавший большими организаторскими способностями. Результаты деятельности А. Ф. Шорина в НРЛ трудно переоценить. На его счету целая серия блестящих работ. К ним относятся трехламповые усилители и усилители для пишущего приема, схемы трансляционных устройств для работы по радио быстродействующими буквопечатающими аппаратами типа Бодо и системы многократного телеграфирования тональными токами по стальным проводам и многое другое.

Яркой страницей в научную биографию А. Ф. Шорина вошло 31 января 1922 г. Продолжая работы, начатые еще в 1919 г., Александр Федорович провел в этот день первые опыты радиотелеграфирования с применением быстродействующего телеграфного аппарата Бодо. В радиолаборатории он установил два комплекта двукратных аппаратов Бодо. С одного из них шла передача по стальному проводу из Нижнего Новгорода на Ходынскую радиостанцию в Москве, а оттуда сигналы по радио передавались обратно в Нижний и принимались на втором комплекте Бодо. Это было замечательное достижение.

Изобретательная деятельность Шорина неистощима. В 1923 г. он впервые осуществляет дуплексную быстродействующую радиосвязь. Ему же принадлежит создание аппаратуры для телеуправления по радио. Оригинальной его разра-

боткой стала модель аппарата, выполнявшего 13 отдельных независимых команд, передававшихся по радио. И так разработка за разработкой, эксперимент за экспериментом...

Вскоре А. Ф. Шорин переходит на работу в Трест заводов слабого тока в Петрограде. Здесь, наряду с административной деятельностью, он ведет исследования в организованной им экспериментальной электротехнической лаборатории. С 1928 г. он в течение нескольких лет работал в Центральной лаборатории проводной связи, сначала будучи ее директором, а затем (с 1931 г.) — руководителем лабораторий телеграфов и передачи изображений. Именно здесь родилось одно из крупных его изобретений: первый советский стартстопный буквопечатающий телеграфный аппарат собственной конструкции.

Само название «стартстопный», как нетрудно заметить, сложилось из лаконичного сочетания слов: «старт» — пуск и «стоп» — остановка. Каждой кодовой комбинации предшествует стартовый сигнал, а завершает эту комбинацию — стоповый. Стартовый сигнал подается для подготовки аппарата к приему и записи, стоповый служит для приведения аппарата в состояние покоя. При отсутствии передачи передающий и приемный аппараты находятся в исходном стоповом положении, и поэтому телеграфист может начинать передачу в любой удобный для него момент. Аппарат Шорина послужил основой для создания аппаратов этого принципа другими конструкторами.

За годы научно-исследовательской и инженерной деятельности А. Ф. Шорин осуществил более 50 изобретений в области телеграфии, телемеханики, кино и некоторых других разделах техники. Ему обязаны поклониться коллективы многих отраслей народного хозяйства. Особо благодарны Александру Федоровичу должны быть работники кино. Ведь это он подарил им ценнейшее свое изобретение — первый советский звуковой аппарат.

В 1928 г. А. Ф. Шорин впервые в мире использовал ленточный осциллограф в качестве модулятора света для звукозаписи. Им же были разработаны оригинальные методы уплотнения записей звука на кинопленку, непревзойденные по своей простоте и остроумию. Вспоминая об этих опытах, Александр Федорович в своей книге «Как экран стал говорящим» писал:

«Я решил рассказать своим товарищам, как мне мыслилось устройство записывающей системы. Я думаю производить запись при помощи очень тонкой ленточки из алюминия.

Представьте себе, что между концами подковообразного магнита натянута алюминиевая ленточка и по ней проходит ток от микрофонного усилителя. Ленточка начнет колебаться в магнитном поле магнита от взаимного притяжения, воспроизводя колебания мембраны микрофона. Эти колебания — очень маленькие — необходимо превратить в движение светового луча, пишущего на пленке. Для этой цели была взята лампочка и после нее поставлена оптическая система, которая собирала и направляла лучи на микроскопический объектив, врезанный в магнит. Когда ленточка станет колебаться, то тень ее благодаря второму микрообъективу будет в сильно увеличенном виде двигаться. На пути лучей была помещена металлическая пластинка с узкой щелью, за которой совсем вплотную находилась кинопленка, непрерывно двигавшаяся. В результате свет, проходящий через щель, нарисует на пленке звук в виде зубчатой звуковой дорожки...»

«Аппарат для прослушивания записи,— вспоминает далее Александр Федорович,— устроили самый примитивный. Взяли латунную пластинку, сделали в ней тоненькую щелочку и установили перед ней маленькую лампочку с оптической линзой, которая собирала лучи и направляла их сквозь щель на фотоэлемент. Когда мы вставили звуковую пленку в аппарат перед щелью и включили мотор, пленка быстро стала передвигаться, захваченная зубчатыми барабанчиками, и из рупора на фоне шума послышалась фраза: «Раз, два, три, четыре, пять... алло, алло...»

«...Настал день наших «проверочных испытаний». Ответственная комиссия прибыла. Мы «открутили» наш так называемый звуковой фильм. Картина кончилась. Замолк громкоговоритель. Зажгли свет. Все сидят молча... «Это скверный механический театр — не больше»,— такова была оценка».

После дальнейших экспериментов, 5 октября 1929 г., в Ленинграде состоялось торжественное открытие первого в СССР звукового кино по системе Шорина. А через год на советский экран был выпущен первый звуковой фильм «Пятилетка» (режиссер А. Ромм), в котором звук был записан по системе Шорина.

Пройдут годы, и Александр Федорович Шорин скажет: «Казалось бы, какое отношение может иметь беспроволочный телеграф к кинематографу? Оказывается, имеет, и огромное. Без радиотелеграфа, или, вернее, без радиотехники, невозможно было бы изобрести звуковое кино! Теперь, вспоминая, я зачастую удивляюсь, как все одно за другое цепляется, а в целом достижения человеческой культуры заставляет все новые и новые поколения идти по творческому пути создания и осуществления осознанной идеи...».

В 1934 г. А. Ф. Шорин разработал проект Института телемеханики и связи, чем внес вклад в организацию созданного в 1939 г. Института автоматики и телемеханики АН СССР. Во главе этого института он стал в начале Великой Отечественной войны. Одновременно он вел преподавательскую деятельность в Ленинградском электротехническом институте им. В. И. Ульянова (Ленина) и в других высших учебных заведениях Ленинграда.

Плодотворная деятельность А. Ф. Шорина в 1934 г. была отмечена орденом Ленина. В апреле 1941 г. ему присуждается Государственная премия первой степени за изобретение метода и аппаратуры для механической записи на пленку и воспроизведение звука.

Еще в 1934 г. Александра Федоровича поразила тяжелая болезнь. Не помогли ни операции, ни лекарства. «Русский Эдисон» угасал. Умер он в 1941 г. в эвакуации, прожив на земле всего полвека...

А. ЛОНГИНОВ



SSTV-ТЕЛЕВИДЕНИЕ С МЕДЛЕННОЙ РАЗВЕРТКОЙ

Общие сведения. Первые сообщения о передаче радиолюбителями телевизионного изображения по узкополосному каналу появились в конце пятидесятых годов. Так, например, в мартовском номере журнала «QST» сообщалось, что в декабре 1959 г. английский коротковолновик G2AST принял переданное американским радиолюбителем WA2BCW изображение специальной карточки-квитанции. Для передачи использовалась система с излучаемой полосой частот, не превышающей полосы телефонного канала. Передатчик мощностью 25 Вт работал на частоте 29,5 МГц.

Новый вид радиосвязи получил название SSTV (от английских слов SLOW SCAN TELEVISION), что означает телевидение с медленной разверткой. За короткое время он широко распространился за рубежом. Уже к 1973 г. радиолюбители около 50 стран мира проводили SSTV-связи, передавая неподвижное изображение с текстовой и фотоинформацией.

Интерес к SSTV не обошел стороной и советских радиолюбителей. Некоторые из них, например С. Бунин (UB5UN), Ю. Каконин (UA3ALA), А. Власенко (UP3BD), Ю. Чубученко (UW6LC), автор этой статьи (UA3AJT), не имея разрешения работать на передачу, конструировали приемную SSTV-аппаратуру, чтобы наблюдать за увлекательными видеодиалогами и попытаться самим провести смешанные радиосвязи (CW—SSTV, SSB—SSTV).

Надо отметить, что радиолюбители неоднократно делали попытки популяризировать свои SSTV-конструкции на всесоюзных радиовыставках, но это оканчивалось в лучшем случае невниманием организаторов выставки, в худшем — снятием экспоната со стенда, как это произошло с конструкциями С. Бунина на 26-й ВРВ в 1973 г.

Наконец, незадолго до закрытия 34-й ВРВ в 1989 г. коллективной радиостанции U3WRW было выдано специальное временное разрешение на работу в режиме SSTV. Используя SSTV-преобразователь UA3AJT и трансивер UB5QGN, удалось тогда провести два десятка радиосвязей с европейскими радиолюбителями: с DF2YT, ON5NM, DJ8LE, SP9AMH, LZ1KNP, SP9PAC, HB9ANT, SP9GNP, Y21UO и др. Операторы зарубежных радиостанций радовались, что появилась «новая страна», и не хотелось их огорчать сообщением о временной работе.

К моменту выхода в свет этого номера журнала энтузиасты SSTV уже проведут не одну волнующую связь — такое право с 1 марта 1990 г. предоставлено советским радиостанциям первой категории. Для работы выделены частотные участки 7035...7045, 14225...14235, 21335...21345, 28675...28685 кГц, а также все УКВ диапазоны.

Теперь о характеристике SSTV-сигнала. Его частотный спектр находится в пределах 1200...2300 Гц, что позволяет передавать сигнал по любому каналу телефонной связи, производить запись на обычный магнитофон с последующим

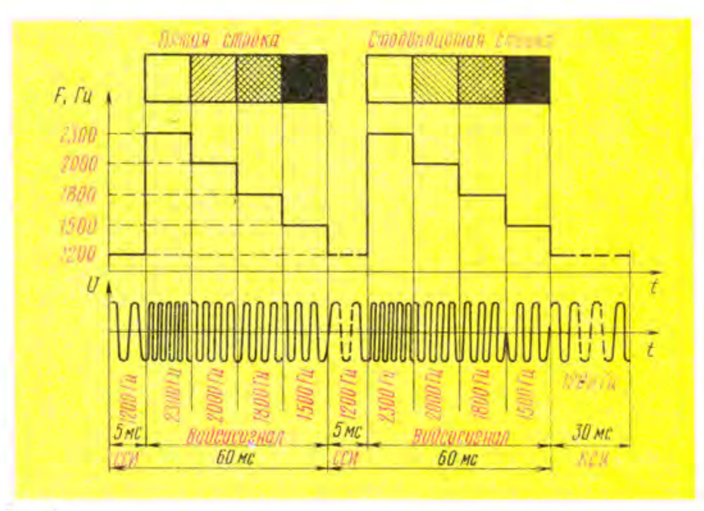


Рис. 1

Таблица 1

Параметр	Частота сети, Гц	
	50	60
Частота повторения строчных синхроимпульсов, Гц	16(6)	15
Длительность полного видеосигнала, мс	60	66(6)
Время развертки кадра, с	7,2	8
Число элементов в строке	120	120
Формат кадра	1:1	1:1
Модуляция	ЧМ	ЧМ
Необходимая полоса частот в канале связи, кГц	1...2,5	1...2,5

многократным воспроизведением.

По своей структуре (рис. 1) SSTV-сигнал напоминает телевизионный, т. е. содержит строчные (ССИ), кадровые (КСИ) синхронизирующие импульсы, а также информационный видеосигнал. КСИ и ССИ передают на частоте 1200 Гц. Эти импульсы отличаются друг от друга лишь длительностью. Уровни видеосигнала от черного до белого соответствуют частотам от 1500 до 2300 Гц. Частота повторения синхронизирующих импульсов определяется принятой в той или иной стране частотой питающей сети. В табл. 1 приведены параметры SSTV-сигнала как при частоте сети 50 Гц, так и при 60 Гц.

Следует обратить внимание на то, что в подавляющем числе стран в SSTV-аппаратуре формируют синхросигналы с частотой следования, кратной 50 Гц.

Приведенные в табл. 1 параметры относятся к исходному стандарту, разработанному с учетом максимальной скорости передачи неподвижных изображений по узкополосному каналу связи. При указанном времени развертки для приема изображения обычно использовали SSTV-мониторы или осциллографы, оснащенные трубками с большим временем послесвечения экрана.

С развитием цифровой техники появилась возможность запоминать принятую «картинку» и отображать ее на экране обычного телевизионного монитора, что, в свою очередь, породило новые стандарты. Кроме того, удалось повысить качество изображения из-за повышения разрешающей способности, улучшить помехозащищенность. Стала реальностью и передача цветного изображения.

В табл. 2 приведены время развертки одного кадра и длительность видеосигнала, применяемые зарубежными радиолюбителями. Во всех случаях частотный диапазон, а также длительность синхронизирующих импульсов остаются неизменными. Как до, так и после кадрового импульса могут следовать специальные кодирующие импульсы длительностью 1...2 с при передаче цветного изображения или тест-сигнала градаций яркости.

Прием SSTV. Существуют два способа преобразования SSTV-сигналов: аналоговый (с использованием эффекта послесвечения электронно-лучевой трубки) и аналогово-цифровой (с преобразованием SSTV-сигнала в телевизионный).

Структурная схема аналогового преобразователя SSTV-сигнала изображена на рис. 2, а.

Таблица 2

Время развертки кадра, с	Длительность видеосигнала, мс	Варианты передачи*
8	60	ч/б
16	60	ч/б
16	120	ч/б
24	60	ч/б
32	60	ч/б, ц
32	120	ч/б, ц
48	60	ч/б, ц
48	120	ч/б, ц
64	120	ч/б, ц
96	120	ч/б, ц

* Вариант передачи: ч/б — черно-белый, ц — цветной

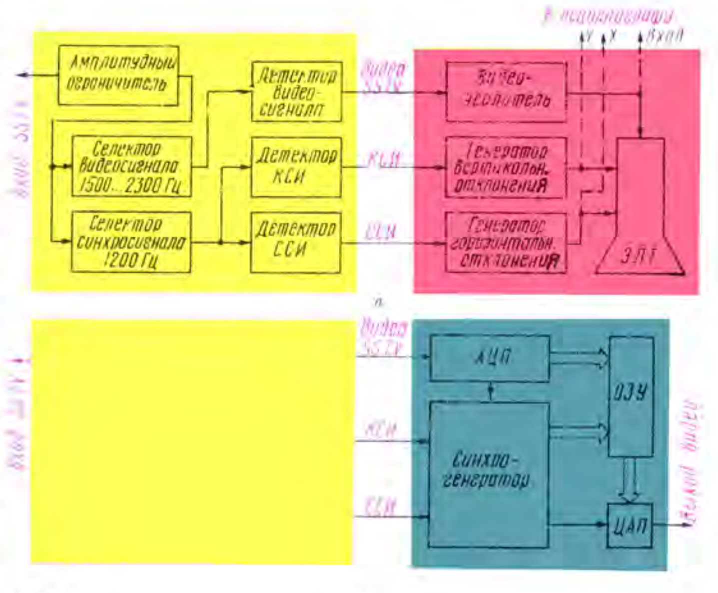


Рис. 2 б

Принятый связным приемником или трансивером SSTV-сигнал с низкочастотного выхода подают на амплитудный ограничитель, а с него — на частотные селекторы видеосигнала и синхроимпульсов (СИ).

Селектор видеосигнала выделяет полосу частот 1500... 2300 Гц, а следующий за ним детектор выполняет функции преобразователя частоты в напряжение. Затем это напряжение усиливается видеоусилителем и подается на модулятор электронно-лучевой трубки, имеющей эффект послесвечения, для управления интенсивностью электронного луча (и, следовательно, яркостью изображения).

Детектор СИ выделяет из SSTV-сигнала синхросмесь с поднесущей частотой 1200 Гц, из которой с помощью селекторов получают кадровые и строчные синхроимпульсы, управляющие соответственно работой генераторов вертикального и горизонтального отклонения луча.

Несмотря на относительную простоту аналогового преобразования SSTV-сигнала приемники, использующие этот принцип, применяются в радиолюбительской практике все реже и реже из-за присущих им недостатков: неравномерности освещенности и контрастности кадра, невозможности надолго зафиксировать изображение (если ЭЛТ незапоминающая) и принимать SSTV-сигнал с длительностью кадра более 8 с, в том числе и цветного изображения.

Перечисленных недостатков нет при аналоговоцифровой обработке сигнала, выполняемой с помощью либо SSTV-преобразователя, либо персонального компьютера со специальной программой.

На рис. 2, б изображена структурная схема SSTV-преобразователя. Аналоговая часть этого устройства такая же, как и показанная на рис. 2, а. С ее выхода видеосигнал поступает на аналогово-цифровой преобразователь, который формирует из него цифровой код, запоминаемый в ОЗУ. В зависимости от его емкости в нем может храниться от одной до нескольких страниц видеоинформации (кстати, для получения цветного изображения необходимо, чтобы в ОЗУ помещались три страницы). Информация в «памяти» накапливается медленно (определяется частотой кадровой развертки в передающем SSTV-устройстве), а извлекается оттуда значительно быстрее.

Частоту и скорость считывания выбирают с таким расчетом, чтобы после обработки цифрового кода в цифроаналоговом преобразователе получить в выходном формирователе цифрового блока обычный полный телевизионный видеосигнал. Такой режим работы цифрового блока обеспечивается синхрогенератором, на который поступают из аналогового блока кадровые и строчные синхроимпульсы. Сформированный телевизионный сигнал подают на видеомонитор или видеовход обычного телевизора.

Для приема SSTV у нас в стране пробуют использовать и компьютеры, чаще на основе процессора Z80, к которым есть специальные SSTV-программы. Однако следует предупредить радиолюбителей, что эти программы позволяют с хорошим качеством принимать и передавать только текстовую или псев-

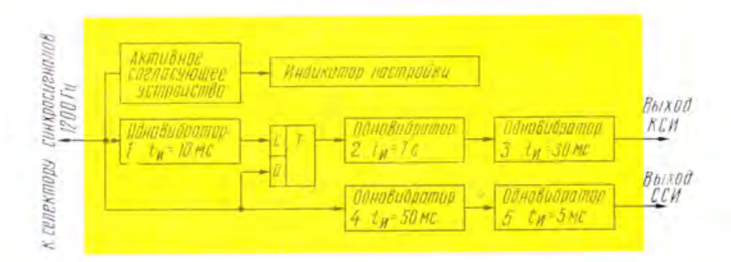


Рис. 3

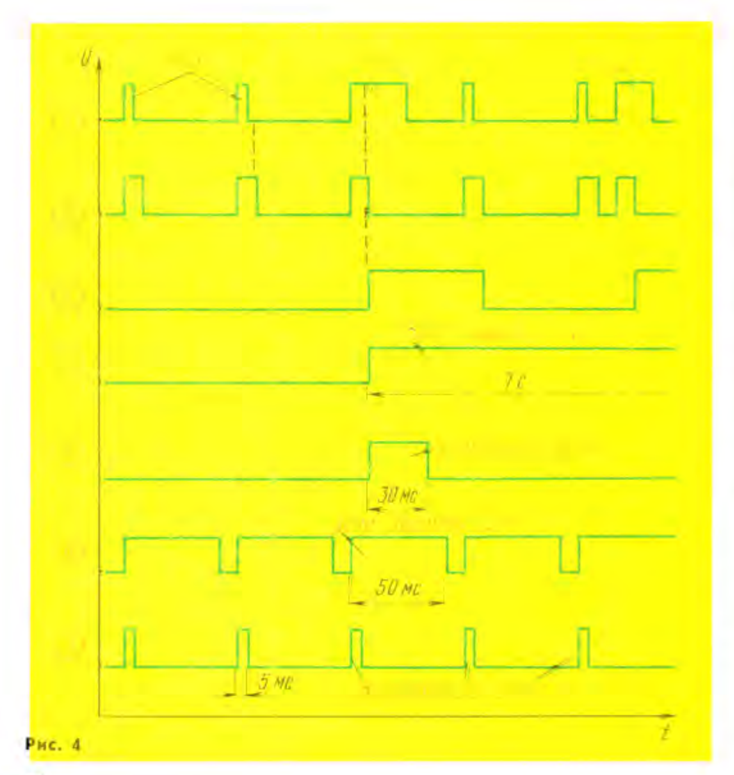


Рис. 4

дографическую информацию. Принятое изображение фотографии, например, имеет не более четырех градаций яркости. Конечно, этого достаточно для проведения двусторонних SSTV-связей. Но такой радиообмен по восприятию мало чем отличается от связи радиотелетайпом. К корреспонденту с такими ограниченными техническими возможностями быстро пропадает интерес, особенно у операторов зарубежных станций.

Качество принятого изображения во многом зависит от возможности приемного устройства «вычистить» SSTV-сигнал перед его преобразованием. В аппаратах высокого класса применяют не только ограничители амплитуды входного сигнала, но и используют шумоподавители, узлы защиты от импульсных помех. На рис. 3 приведена структурная схема селектора синхроимпульсов, который выполняет также и защитные функции, а на рис. 4 — временные диаграммы, поясняющие принцип его работы.

Синхросмесь с выхода селектора приходит на вход D счетного триггера и на одновибраторы, один из которых (1) вырабатывает импульс длительностью 10 мс, а другой (4) — 50 мс. С приходом КСИ счетный триггер переключится, так как импульс на вход C поступает тогда, когда на входе D присутствует кадровый синхроимпульс, и запустит одновибратор 2, генерирующий импульс длительностью 7 с, и не реагирующий в этот промежуток ни на какие помехи. В свою очередь, он включает одновибратор 3, вырабатывающий импульс длительностью 30 мс (кадровый синхроимпульс). Следующий за кадровым строчный синхроимпульс возвращает счетный триггер в предыдущее состояние, которое сохраняется до очередного КСИ.

Одновибратор 4 (он играет ту же роль, что и одновибратор 2) также реагирует на входной кадровый синхронизирующий импульс и вырабатывает импульс длительностью 50 мс, запускающий одновибратор 5, который формирует импульс длительностью 5 мс.

При поступлении ССИ с селектора синхросмеси счетный триггер либо возвращается в исходное состояние, либо остается в нем, так как на его вход C воздействует более длительный

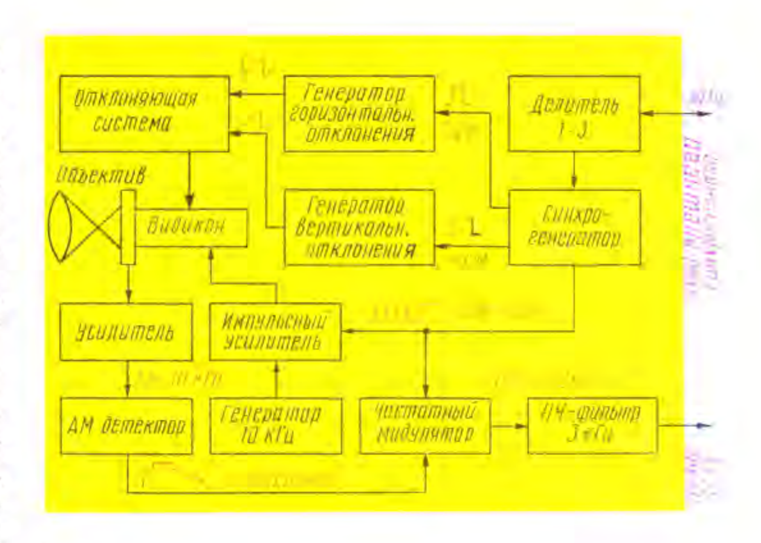


Рис. 5

импульс (с одновибратора 1), чем на вход D, и следовательно, на выходе устройства кадровый синхроимпульс не формируется. Одновибратор 4, также как и с приходом кадрового импульса, срабатывает и запускает следующий за ним одновибратор, который формирует импульс длительностью 5 мс.

При использовании для приема SSTV компьютеров функции входного устройства закладываются в программу. Эффективность обработки сигналов в этом случае зависит от класса ПЭВМ и используемой программы. Однако нередко из-за того, что компьютеры не рассчитаны на большой перепад уровня сигнала на входе, качество изображения оказывается невысоким. В этом случае на входе ПЭВМ включают специальный ограничитель сигнала.

Передача SSTV. Существует несколько способов формирования SSTV-сигнала. Один из них — фотомеханический. Суть его заключается в том, что с помощью светочувствительного элемента с исходного рисунка (фотографии), помещаемого на вращающийся барабан, построчно считывают изображение. Полученный таким путем электрический сигнал смешивают с кадровыми и строчными синхроимпульсами, сформированными, например, используя механические или магнитоуправляемые контакты, и подают на ЧМ генератор, а затем в передатчик. Такой способ передачи SSTV-сигнала используется в настоящее время крайне редко (известно, что так работает U3QC).

Сформировать SSTV-сигнал можно, применив так называемый «бегающий луч». В этом случае лист с текстом (фотографией) располагают между экраном электронно-лучевой трубки, плотно прижав к нему, и светочувствительным элементом. Развертывающий электронный луч вызывает поэлементное освещение исходного рисунка, а фотоэлемент преобразует световой поток в электрический сигнал, используемый при формировании SSTV-сигнала.

Нередко радиолюбители для передачи изображения применяют телевизионную камеру с видиконом (рис. 5). Изображение, которое хотят показать корреспонденту, оптическим путем проецируют на светочувствительную мишень видикона, на которую воздействует развертывающий электронный луч, манипулируемый смесью из гасящих импульсов (строчных и кадровых) и импульсов с частотой следования 10 кГц. При этом на нагрузке, подключаемой к мишени, образуется амплитудно-модулированный сигнал с поднесущей частотой 10 кГц. Его усиливают, детектируют, выделяя огибающую видеосигнала, и подают на ЧМ генератор, который формирует SSTV-сигнал в полосе частот 1200...2300 Гц. Все необходимые синхронизирующие импульсы поступают на узлы камеры с

синхрогенератора, работа которого, в свою очередь, связана с частотой питающей сети.

Для передачи текстовой информации в прошлые годы применяли различные знакогенераторы с диодными матрицами или ПЗУ с записанными в него стандартными символами. Сейчас для этой цели используют компьютеры.

Как проводить связь. Прежде всего следует отметить, что при работе SSTV необходимо соблюдать общие правила проведения любительской радиосвязи. Для обмена текстовой информацией применяют те же радиолюбительские коды, что и при обычной радиосвязи. Видеосигнал оценивают по разбираемости (R), силе сигнала (S) и качеству изображения (V). Параметры R и V, как правило, оценивают по пятибалльной системе, а S (иностранные коротковолновики иногда и V) — по девятибалльной.

При приеме SSTV-сигнала необходимо, чтобы полоса пропускания тракта ПЧ была не менее 2,2 кГц. Систему АРУ, как правило, в этом режиме оставляют включенной. Уровень НЧ сигнала на выходе устанавливают в соответствии с чувствительностью входного устройства преобразователя или компьютера. Настройку на SSTV-станцию на ВЧ диапазонах производят снизу вверх по частоте, на НЧ — сверху вниз до начала стабильного мигания индикатора SSTV или начала заполнения кадра на мониторе. При точной настройке ритмичность свечения индикатора или переключения строк нарушаться не должна.

При работе на общий вызов позывной «показывают» обычно не более 5—8 раз. При ответе корреспонденту, передавшему общий вызов, рекомендуется кадр со своим позывным излучать не более трех раз. Если связь установлена, то каждый новый кадр передают не более трех раз. При передаче фотоизображения надо учитывать разрешающую способность, обеспечивающуюся применяемым стандартом, стараться показывать «картинку» крупным планом. Для контроля принятого изображения допускается его передача обратно корреспонденту, но злоупотреблять этим не следует.

Рис. 6

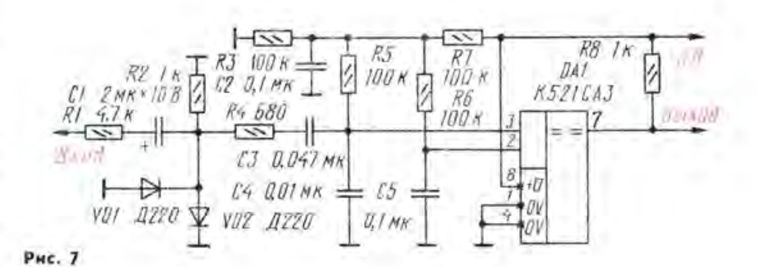


Рис. 7

Рис. 8

Операторам, применяющим для работы SSTV компьютер, целесообразно на его входе включать амплитудный ограничитель. Принципиальная схема одного из них, содержащего пассивный ограничитель на диодах (VD2, VD4) и активный на операционном усилителе (DA1), транзисторный усилитель (VT1), приведена на рис. 6. Ограничитель, схема которого изображена на рис. 7, менее эффективен, но зато проще. Он состоит из диодного ограничителя (VD1, VD2) и компаратора DA1.

На выходе ПЭВМ нужно включить интегрирующую RC-цепь. Емкость конденсатора в ней не должна превышать 0,047 мкФ. Можно использовать НЧ фильтр Д-3,4 от радиостанции «Гранит».

На рис. 8 показана схема индикатора настройки на SSTV-станцию, которым целесообразно дополнить приемное устройство (включают после амплитудного ограничителя). Индикатор представляет собой селективный узел, настроенный на частоту 1200 Гц, со светодиодом на выходе. Частота настройки определяется контуром, образованным обмоткой трансформатора T1 и конденсатором C4. Трансформатор T1 — согласующий от транзисторных вещательных радиоприемников. Его магнитопровод перебирают встык с небольшим зазором (прокладывают кальку).

Тест-генератор. Неоценимую помощь при налаживании и проверке SSTV устройств окажет

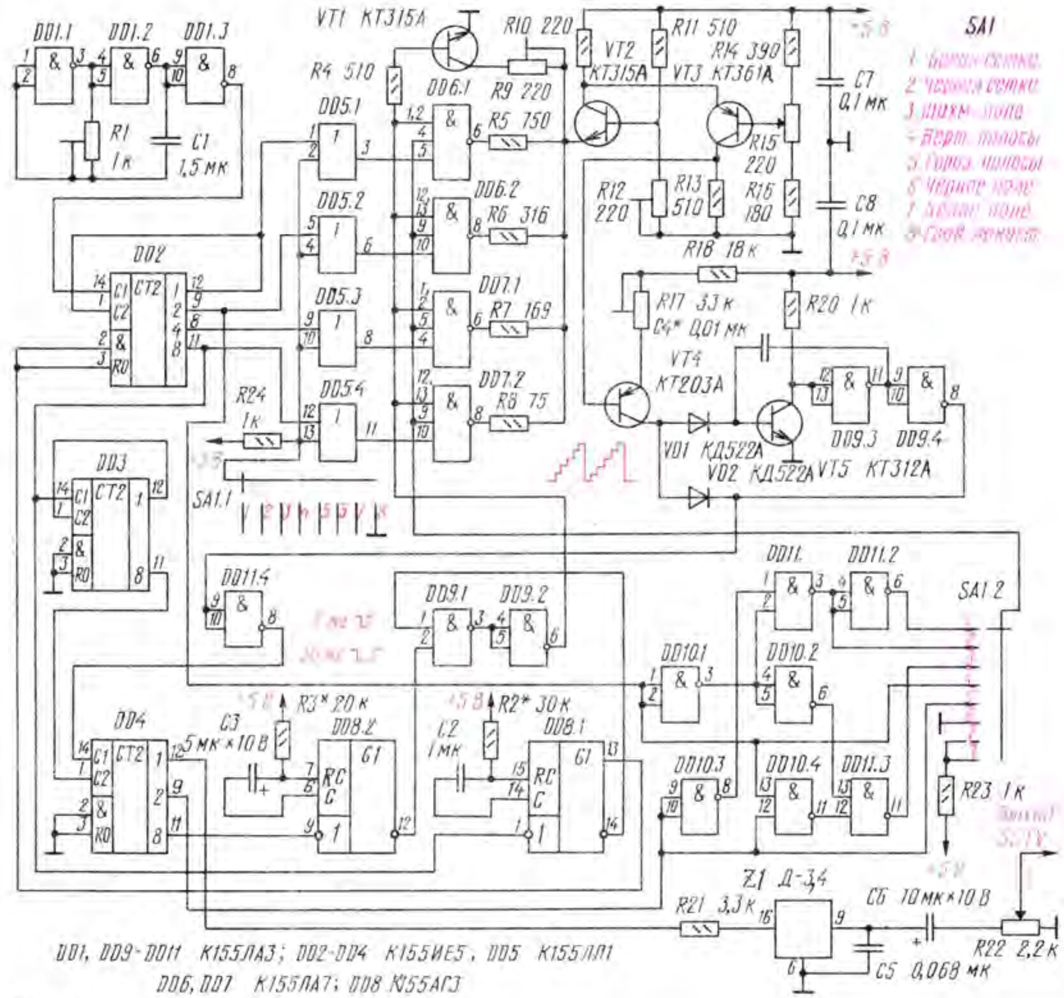


Рис. 9

генератор тест-сигналов. Схема такого прибора, разработанная А. Власенко (UP3BD), изображена на рис. 9. Он состоит из задающего генератора сигнала прямоугольной формы частотой 256 Гц (собран на микросхеме DD1), делителей DD2—DD4, с помощью которых получают необходимые временные интервалы, цифроаналогового преобразователя (на микросхемах DD6, DD7 и транзисторах VT2, VT3) и ЧМ-генератора (на транзисторах VT4, VT5 и элементах DD9.3 и DD9.4). На выходе тест-генератора включен низкочастотный фильтр Д-3,4 от радиостанции «Гранит».

Частоту задающего генератора подстраивают резистором R1. Длительность строчного синхросигнала контролируют на выводе 14 одновибратора DD8.1. Если она не равна 5 мс, подбирают резистор R2. Длительность кадрового синхроимпульса проверяют на выводе 12 одновибратора DD8.2. Если она отлична от 30 мс, подбирают резистор R3. Период повторения ССИ — 62,5 мс, КСИ — 8 с. Для проверки цифроаналогового преобразователя на входы элементов DD6.1, DD6.2, DD7.1, DD7.2, соединенные с выходом элемента DD9.2 (выход временно отключают), подают через резистор сопротивлением 1 кОм напряжение 5 В. При этом базу транзистора VT1 следует отпаять от резистора R4 и присоединить к общему проводу. Сигнал на коллекторе транзистора VT3 должен быть ступенчатой формы и содержать 16 одинаковых ступеней.

При настройке ЧМ генератора переключатель SA1 устанавливают в положение «Черное поле» и подстроечным резистором R17 делают частоту равной 1200 Гц. Затем переключатель переводят в положение «Белое поле» и подстроечными резисторами R12, R15, R17 добиваются частоты 2300 Гц. После этого базу транзистора VT1 через резистор сопротивлением 1 кОм соединяют с цепью +5 В. Подстраивая резистор R9, устанавливают частоту генератора равной 1500 Гц. Восстановив все первоначальные соединения, проверяют, как формируются остальные сигналы.

Е. СУХОВЕРХОВ (UA3AJT)

г. Москва



ЧАСЫ ДЛЯ

Для отображения времени в электронных шахматных часах обычно используют различные цифровые индикаторы. Однако большинство из них потребляет значительную мощность. Это затрудняет применение автономных источников питания и вынуждает использовать осветительную сеть, что далеко не всегда удобно.

В предлагаемом вниманию читателей устройстве временную информацию отображают пять (для каждого игрока) светодиодов, поочередное зажигание которых создает эффект убывания времени. Применение наряду с этим микросхем экономичной серии К176 позволило обеспечить вполне приемлемую длительность непрерывной работы часов от источника, составленного из двух соединенных последовательно батарей 3336.

Максимальное время, которое отводится каждому игроку при пользовании описываемыми часами — 5 мин. При установке часов на это время у игроков зажигаются светодиоды, обозначенные цифрой 5 («осталось 5 мин»). Сделав ход, игрок нажатием на соответствующую кнопку пускает часы партнера, и их индикатор хода — еще один светодиод — начинает мигать с частотой 1 Гц.

По прошествии одной минуты вместо светодиода «5»

DD1 К176ИЕ4; DD2 К176ИЕ3

DD3, DD8–DD10 К176ЛА7; DD4 К176ЛЕ5; DD5–DD7 К176ТМ2

DD11, DD12 К176ИЕ5

VD1–VD4 КД522Б

SB1 „Установка времени"; SB2 „Нач. уст."; SB3' „4"; SB3 „5"; SB4 „Стоп"; Q1 „Пит."

R1 10 к; R2 10 к; R3 10 к; R4 1 М; R5 10 к; R6 1 М; R7 10 к; R8 100 к; R9 100 к; R10 180 к; R11 36 к; R12 33 к

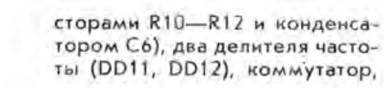
C1 20 мк × 12 В; C2 0,1 мк; C3 0,1 мк; C4 1000; C5 1000; C6 300

GB1 9 В

МОЛНИЕНОСНОЙ ИГРЫ В ШАХМАТЫ

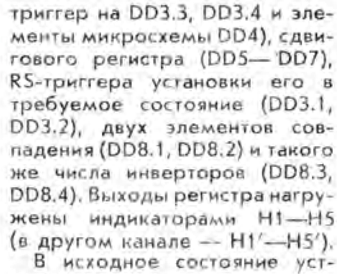
включается светодиод «4» («осталось 4 мин»). Далее последовательно зажигаются светодиоды «3», «2» и, наконец», «1» («осталась 1 мин). Когда же у партнера остается 50 с, вновь включается светодиод «5», но теперь это означает, что осталось 50 с. Через 10 с к нему «присоединяется» светодиод «4» («осталось 40 с») и т. д. За 10 с до конца отсчета горят все пять светодиодов, создавая некое подобие висящего флажка. По истечении контрольного времени все индикаторы, кроме отображающих ход часов, гаснут.

Принципиальная схема часов изображена на рис. 1. Они состоят из трех узлов: генератора секундных импульсов с устройством управления режимами работы часов и двух идентичных по схеме таймеров. Первый из узлов содержит генератор импульсов (соответствующая часть микросхемы DD11 в совокупности с рези-



сторами R10—R12 и конденсатором C6), два делителя частоты (DD11, DD12), коммутатор, состоящий из двух RS-триггеров (DD9.1, DD9.2 и DD9.3, DD9.4) с управлением кнопочными выключателями SB2—SB4 и четырех элементов совпадения (DD10.1—DD10.4), и два инвертора (DD13.1, DD13.2), нагруженных индикаторами хода часов H6 и H6′ (схема этих узлов показана в правой нижней части рис. 1).

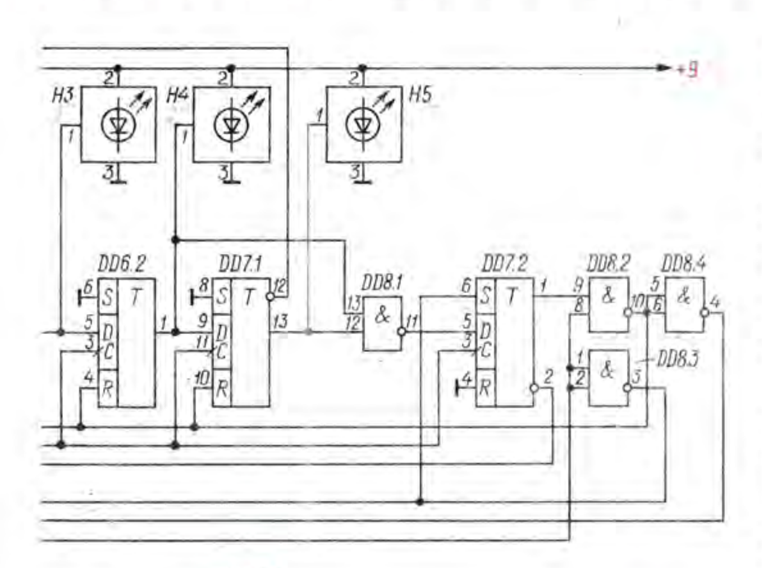
Каждый из таймеров состоит из делителя частоты (DD1, DD2), переключателя формируемых им импульсов (RS-



триггер на DD3.3, DD3.4 и элементы микросхемы DD4), сдвигового регистра (DD5—DD7), RS-триггера установки его в требуемое состояние (DD3.1, DD3.2), двух элементов совпадения (DD8.1, DD8.2) и такого же числа инверторов (DD8.3, DD8.4). Выходы регистра нагружены индикаторами H1—H5 (в другом канале — H1′—H5′).

В исходное состояние устройство устанавливают кнопкой SB2 «Начальная установка». При нажатии на нее на выходах элементов DD8.2 и DD8.3 появляется напряжение с уровнем логической 1 и триггеры регистра DD5.1, DD7.2 устанавливаются в единичное состояние, а все остальные — в нулевое. В результате у обоих партнеров зажигаются индикаторы H1. Счетчики DD1 и DD2 находятся при этом в нулевом состоянии, на выходе RS-триггера, выполненного на элементах DD9.3, DD9.4,— напряжение высокого уровня, запрещающее работу счетчиков микросхем DD11, DD12; RS-триггер на элементах DD3.3, DD3.4 (переключатель «секунды — минуты») — в состоянии, соответствующем счету минут (подробнее об этом см. далее).

Нажатием на кнопку SB1 «Уст.» («Установка времени») контрольное время можно выбрать равным 4, 3, 2 или 1 мин. При первом нажатии в единичное состояние переключается триггер DD5.2 (DD5.1 изменяет состояние на нулевое), при



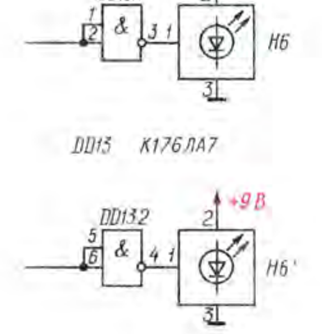


Рис. 1

втором — DD6.1 (DD5.2 возвращается в исходное) и т. д. Переход триггера в единичное состояние сопровождается зажиганием подключенного к его прямому выходу светодиодного индикатора.

Чтобы пустить часы, нажимают на кнопку SB3 «Б» (белые) или SB3 «Ч» (черные). В первом случае напряжение с уровнем 1 появляется на выходе элемента DD9.1, во втором — на выходе DD9.2. В обоих случаях одновременно с этим переходит в единичное состояние RS-триггер на элементах DD9.3, DD9.4, снимая запрет на работу счетчиков DD11, DD12. Импульсы с частотой следования 64 Гц с выхода первого из них через один из элементов DD10.1, DD10.2 начинают поступать либо на вход 10 DD11, либо на одноименный вход DD12 (в зависимости от состояния RS-триггера на элементах DD9.1, DD9.2). В первом случае секундные импульсы с выхода 15 счетчика DD11 проходят через элемент DD10.3, инвертор DD13.1 и периодически открывают транзистор VT1 индикатора хода часов H6. В результате светодиод HL1 в его коллекторной цепи начинает вспыхивать с частотой 1 Гц. Во втором случае импульсы с такой же частотой следования возникают на выходе 15 DD12 и начинает мигать светодиод индикатора H6'.

Секундные импульсы с выхода включенного счетчика (для определенности пусть это будет DD11) поступают на вход делителя частоты, состоящего из счетчиков DD1 и DD2. На выходе первого из них формируются импульсы, следующие с интервалом 10 с, второго — с интервалом 1 мин. Обе последовательности поступают на коммутатор (DD4.1—DD4.3), управляемый RS-триггером на элементах DD3.3, DD3.4. В начале отсчета времени (после пуска часов) этот триггер находится в нулевом состоянии (уровень 1 на выходе элемента DD3.4), поэтому через коммутатор проходят минутные импульсы.

При поступлении минутных импульсов на вход регистра в единичное состояние последовательно переходят триггеры DD5.2 (светится индикатор H2 «4» — осталось 4 мин), DD6.1 (H3 «3») и т. д., пока

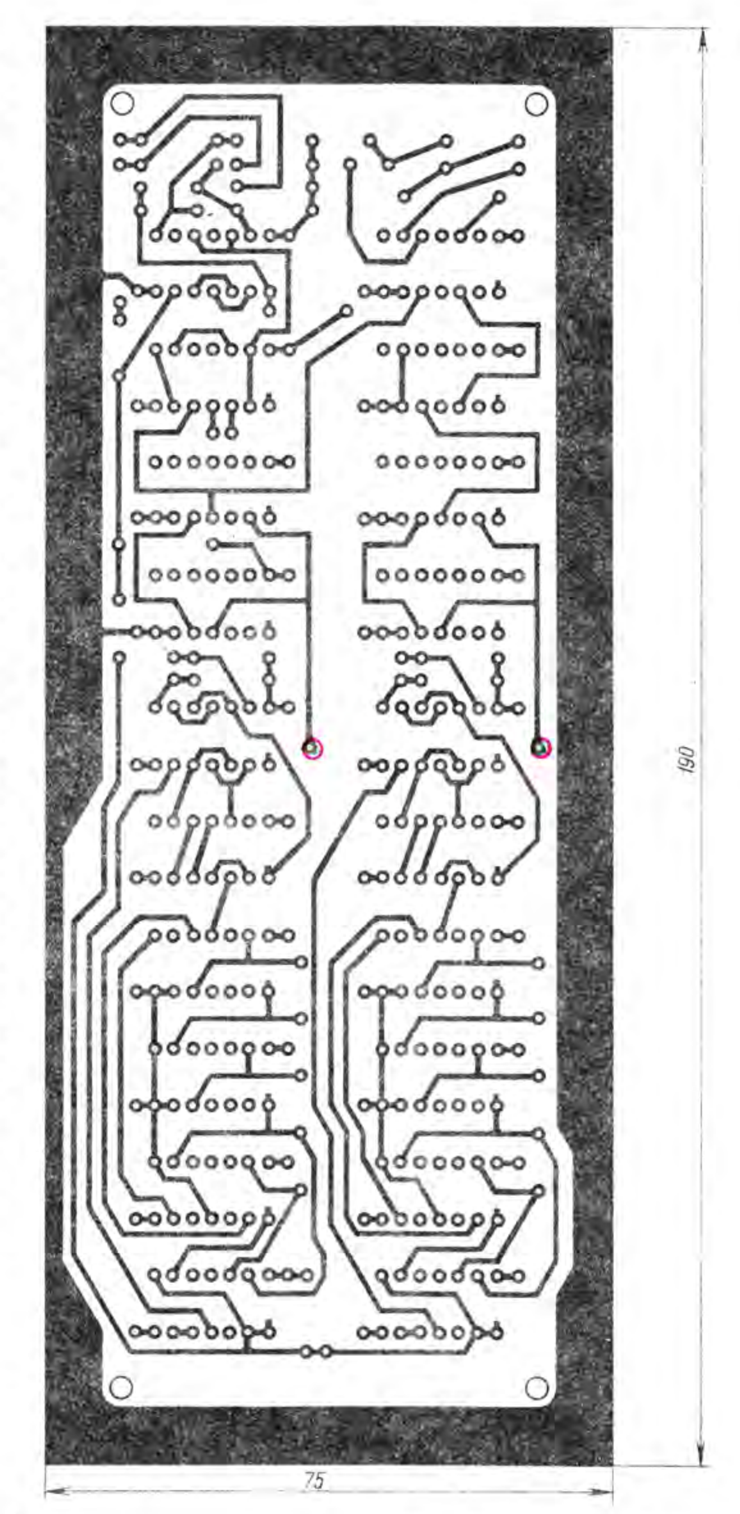
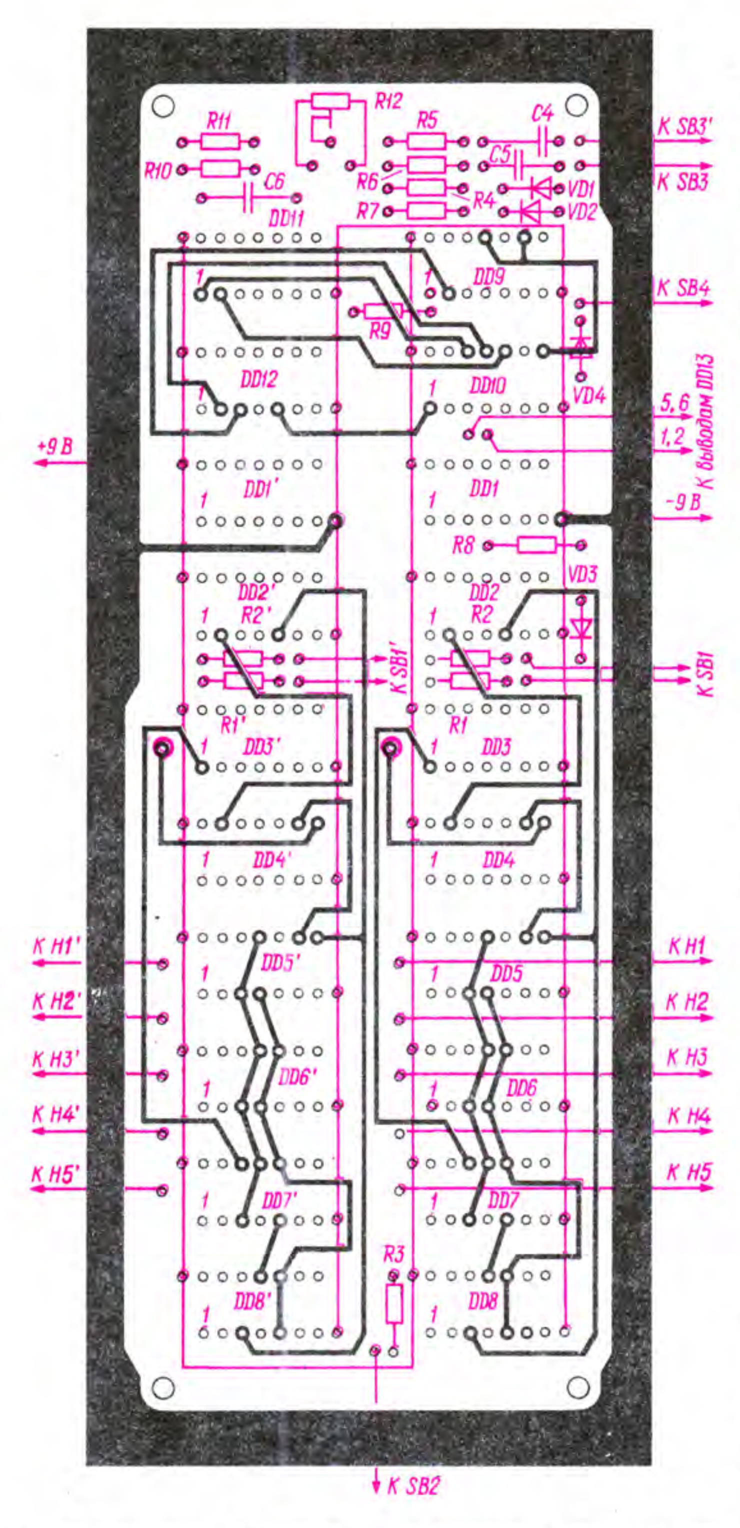


Рис. 2

очередь не дойдет до DD7.1 (все остальные будут находиться в нулевом состоянии). В момент переключения напряжение на инверсном выходе этого триггера скачком понижается до уровня 0 и RS-триггер на элементах DD3.3, DD3.4 пере-



ходит в единичное состояние, открывая 10-секундным импульсам путь через элемент DD4.1 и далее на вход сдвигового регистра. Одновременно напряжение уровня 1 поступает на информационный (D) вход триггера DD5.1, поэтому регистр переходит в режим заполнения.

Через 10 с хода последней минуты в единичное состояние переходит триггер DD5.1 и в дополнение к индикатору Н5 зажигается Н1 («осталось 50 с»). По истечении каждых последующих 10 с в такое же состояние переходят триггеры DD5.2 (зажигается индикатор Н2 — «осталось 40 с»), DD6.1 (Н3 — «осталось 30 с») и т. д. За 10 с до окончания контрольного времени светятся все пять светодиодов.

Последний импульс, поступивший на вход регистра, переключает триггер DD7.2 в нулевое состояние. Напряжение низкого уровня, возникшее на его прямом выходе, превращается элементом DD8.2 в сигнал 1, который поступает на вход R триггеров DD5.2, DD6.1, DD6.2, DD7.1 и переводит их в такое же состояние. Триггер DD5.1 возвращается в нулевое состояние под действием сигнала 1, поступившего на его вход R с инверсного выхода триггера DD7.2. Иначе говоря, с приходом последнего импульса все индикаторы отсчета времени гаснут, индикаторы же хода часов продолжают мигать.

Одновременно выходной сигнал элемента DD8.2, инвертированный элементом DD8.4, поступает на вход RS-триггера (DD3.3, DD3.4) и тот переводит коммутатор (DD4.1 — DD4.3) в режим пропускания минутных импульсов.

Полностью в исходное состояние часы переходят после нажатия на кнопку SB2. При этом RS-триггер на элементах DD9.3, DD9.4 возвращается в единичное состояние, запрещая работу делителей частоты микросхем DD11, DD12, и индикаторы хода часов Н6, Н6' гаснут.

Большинство деталей устройства размещено на двух печатных платах из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. На одной из них — основной (см. рис. 2) — смонтированы все микросхемы, кроме DD13, и относящиеся к ним резисторы и конденсаторы, на другой (ввиду простоты ее чертеж не приводится) — детали индикаторов Н1—Н6, Н1'—Н6', микросхема DD13 и конденсатор С1. Основная плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ-0,125 МЛТ-0,25, ВС-0,125, подстроечного СП5-16А

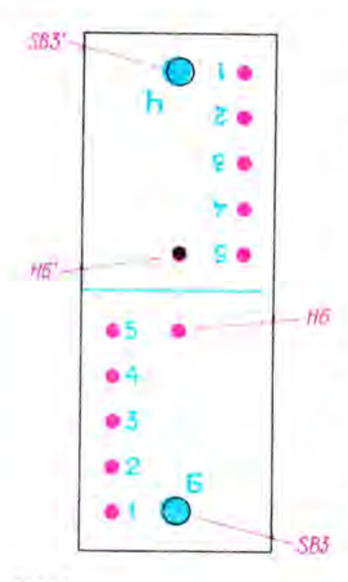


Рис. 3

и конденсаторов КТ-2 (С6) и КМ (остальные). Для обеспечения приемлемой температурной нестабильности хода часов конденсатор С6 должен иметь нормированный ТКЕ (авторы использовали конденсатор группы М750). Конденсатор С1 — К50-3Б.

Цепи питания микросхем выполнены из медного луженого провода диаметром 0,8 мм, проложенного со стороны установки деталей и соединенного с соответствующими печатными проводниками короткими отрезками такого же провода. В местах пересечения с печатными проводниками на него надеты отрезки поливинилхлоридной трубки. Через отверстия, помеченные на чертеже окружностями красного цвета, пропущены проволочные перемычки, соединяющие печатные проводники обеих сторон платы.

Конденсаторы С2 и С3 припаяны непосредственно к выводам 7 и 14 микросхем DD4 и DD4' (при необходимости еще два—четыре таких же конденсатора припаивают к выводам питания микросхем DD8, DD8', DD10, DD12).

В качестве кнопочных выключателей можно использовать микропереключатели МП1-1, МП3-1, МП7, МП9 и им подобные, а также любые другие коммутационные изделия нажимного действия, подходящие по габаритам. Выключатель питания Q1 — микротумблер П2Т-1-1 или МТ1.

Вместо КТ315Г можно применить практически любые маломощные кремниевые транзисторы структуры n-p-n, вместо АЛ102БМ — любые другие светодиоды, подобрав при необходимости токоограничительные резисторы R14. Диоды VD1—VD4 — любые кремниевые маломощные.

Конструкция часов во многом зависит от вкуса и возможностей радиолюбителя. По мнению авторов, их целесообразно смонтировать в прямоугольном корпусе, в котором первый «этаж» занимают уложенные рядом батареи 3336, а второй и третий — печатные платы. Корпус можно склеить из листового полистирола или органического стекла толщиной 2,5...3 мм. На панель управления (верхнюю) необходимо вывести только самое необходимое — светодиоды индикаторов Н1—Н6, Н1'—Н6' и кнопки выключателей SB3 и SB3'. Рекомендуемое расположение этих деталей на панели управления показано на рис. 3. Все остальные органы управления можно разместить на одной из боковых стенок корпуса.

Налаживание часов сводится к установке подстроечным резистором R12 частоты следования импульсов на выходе 15 микросхемы DD11, равной 1 Гц.

Р. ИОНАС, Ю. ПОПОВ

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев С. Применение микросхем серии К176.— Радио, 1984, № 4, с. 25—28.

Поляков В., Лещанский И., Иванов А. RC-генератор на К176ИЕ5.— Радио, 1987, № 10, с. 45.

От редакции. Когда статья уже была в наборе, мы получили от авторов сообщение о том, что в схеме часов (рис. 1) есть неточность: вывод 2 счетчика DD1 и вывод 4 DD2 должны быть соединены с выводом 13 элемента DD4.2, а вывод 2 DD2 — с выводом 8 DD4.1. Соответствующие изменения необходимо внести в чертеж печатной платы со стороны деталей (рис. 2). Кроме того, размыкающий контакт кнопки SB1 необходимо соединить с выводом 13 элемента DD3.2 и резистором R2, замыкающий — с выводом 8 DD3.1 и резистором R1.

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА

Большинство деталей автомата смонтировано на четырех печатных платах из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. На одной из них (рис. 4) смонтирован таймер, на другой (рис. 5) — блок автоматики, на третьей (рис. 6) — источник питания, на четвертой (ее «рисунок» очень прост, поэтому чертеж не приводится) — кнопки управления таймером. В качестве последних можно использовать переключатели П2К без фиксации в нажатом положении, микропереключатели МП1-1, МП3-1 и т. п., кнопки КМ1-1.

Окружностями красного цвета на чертеже платы таймера (см. рис. 4) выделены отверстия, через которые при монтаже пропускают проволочные перемычки, соединяющие печатные проводники обеих сторон платы.

Фрагмент участка с деталями канала регулирования влажности почвы на чертеже платы блока автоматики (рис. 5) повторен дважды. Это позволяет создать устройство, способное контролировать этот параметр в трех разных местах теплицы.

Вместо КТ815В в таймере можно использовать любые транзисторы серий КТ815, КТ817. Сопротивление резисторов R6—R9 некритично и может быть в пределах 15...100 кОм.

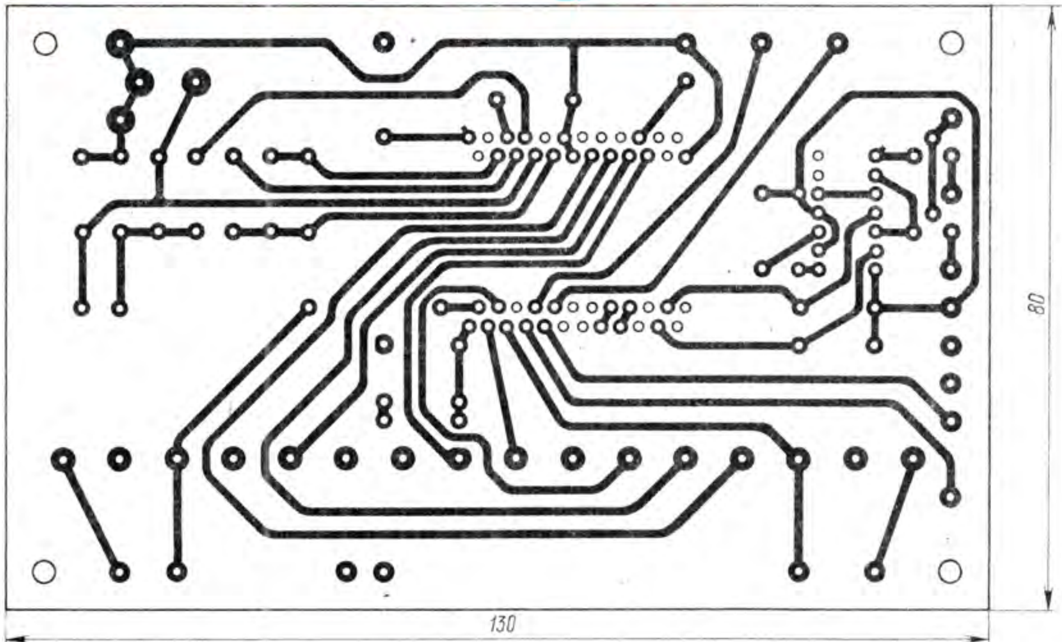
ОУ К140УД6 в блоке автоматики можно заменить на К140УД7, К153УД2, а при коррекции печатной платы — и на любые другие, кроме К140УД1А (непригоден из-за низкого номинального напряжения питания), транзисторы КТ315Г — на любые маломощные крем-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1990, № 11.

АВТОМАТ ДЛЯ ТЕПЛИЦЫ

ниевые структуры n-p-n с допустимыми значениями тока коллектора и напряжения между коллектором и эмиттером соответственно не менее 50 мА и 25 В.

Допустима замена терморезистора ММТ-1 любым другим с отрицательным ТКС. Номинальное сопротивление резисторов R13 и R16 в этом случае



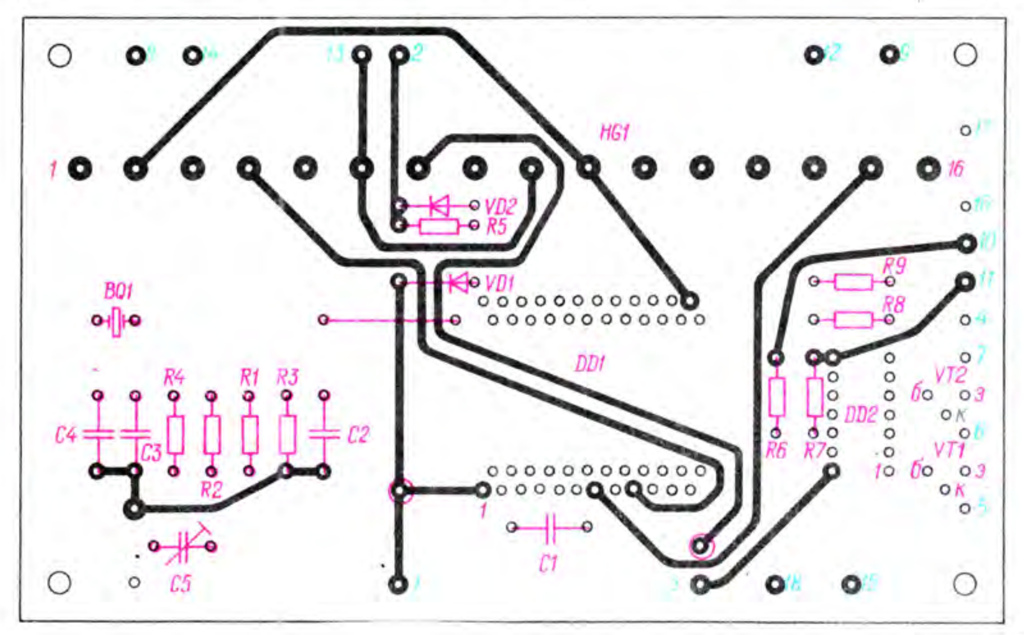


Рис. 4

рассчитывают по формулам: R13=RK1+R16; R16=RK1/4.

Вместо СФ3-1 можно применить любой другой фоторезистор, а при соблюдении полярности включения — и фотодиод, реагирующий на видимую часть спектра. Резисторы R4 и R6 в этом случае необходимо подобрать таким образом, чтобы при номинальной освещенности фотодатчика (днем) напряжение на движке переменного резистора R5, установленном в среднее положение, стало равным напряжению на неинвертирующем входе ОУ DA2.

Датчиком влажности R11 могут служить два стержня из нержавеющей стали или графита диаметром 3...5 мм, погруженные в почву на глубину основного корнеобитания в концах гряды. Сопротивление резистора R14 должно быть равно сопротивлению датчика при оптимальной влажности почвы.

Следует учесть, что под действием постоянного тока в почве протекают электрохимические процессы, которые могут нарушить работу канала регулирования влажности. Чтобы этого не произошло, необходимо периодически изменять направление тока через датчик. Такую коммутацию нетрудно автоматизировать, дополнив блок еще одним реле с усилителем тока (рис. 7), управляемым сигналами таймера. В результате «днем» ток через датчик будет течь в одном направлении, «ночью» — в другом.

Реле K1—K3 (см. рис. 2) и K1 (рис. 7) — любые с рабочим напряжением 24 В и контактами, способными коммутировать соответствующую мощность. Ток срабатывания должен находиться в пределах 10...20 мА (при меньшем токе светодиоды HL1—HL3 будут светиться недостаточно ярко, при большем могут выйти из строя). Если реле используются в качестве промежуточных, т. е. управляют работой более мощных исполнительных устройств, которые и коммутируют нагрузку, можно применить реле РЭС22 (паспорт РФ4.500.131), РЭС32 (РФ4.500.342), РЭС45

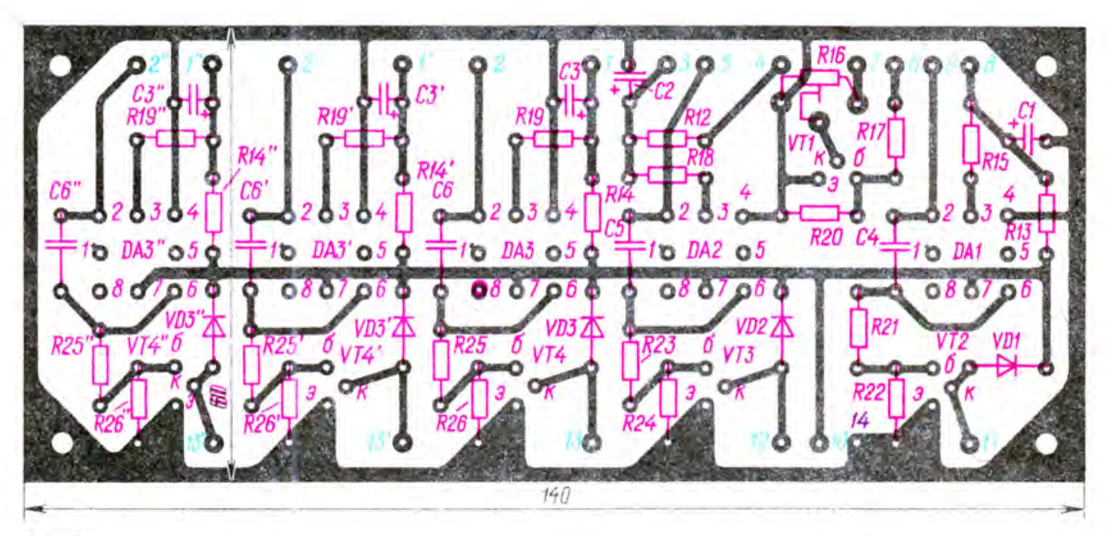


Рис. 5

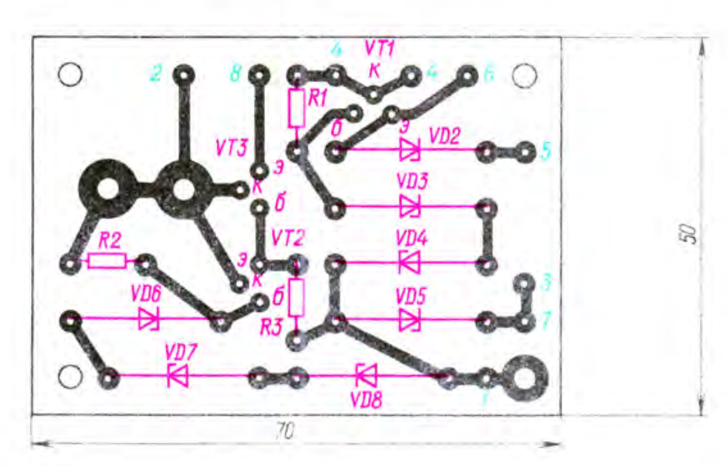


Рис. 6

(РС4.569.302), РЭС46 (РС4.569.352) и т. п. Их контакты могут управлять магнитным пускателем, тринистором, включенным в диагональ диодного моста в цепи нагревателя $R_н$, или симистором (см. рис. 8, а, б). Если удастся приобрести оптрон АОУ103В, можно вообще обойтись без реле. Примеры использования этого оптрона для коммутации цепи питания электронагревателя показаны на рис. 8, в и г.

В качестве исполнительного устройства в каналах регулирования температуры и влажности вместо реле K1 и K3 можно применить магнитный клапан. В первом случае его используют

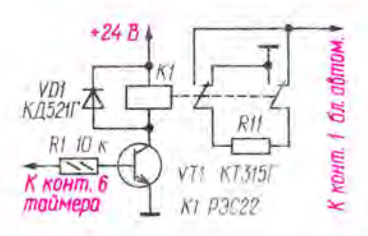


Рис. 7

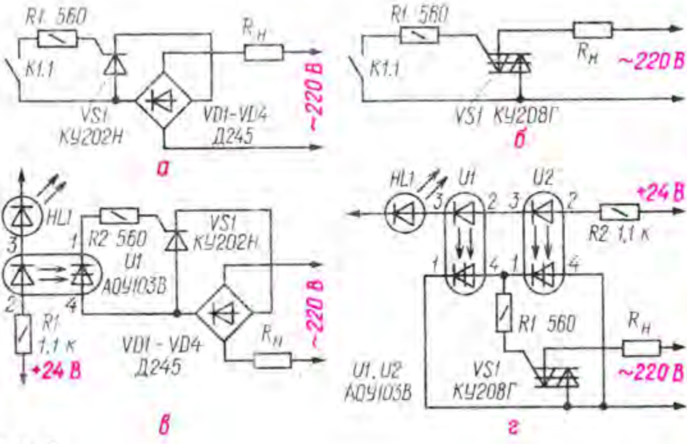


Рис. 8

для перекрывания газа, поступающего на основную горелку водонагревателя, или горячей воды (при централизованном теплоснабжении), во втором — для открывания воды, поступающей на оросители.

Трансформатор Т1 источника питания выполнен на магнитопроводе Ш20×30. Обмотки I, II и III (соответственно 1900, 2×21 и 195 витков) намотаны проводом ПЭВ-1 0,25, обмотка IV (180 витков) — проводом ПЭВ-1 0,6.

Вместо указанных на схеме в источнике питания можно применить любые транзисторы серий КТ814, КТ816 (VT1), КТ315, КТ312 (VT2) и КТ815, КТ817 (VT3). Транзистор VT3 необходимо установить на П-образный теплоотвод размерами 15×20×20 мм, согнутый из листового алюминиевого сплава толщиной 1,5...2 мм.

В выпрямителях можно использовать любые кремниевые диоды с допустимым обратным напряжением не менее 50 В и прямым током не менее 100 мА (VD1.1) и 1 А (VD1.2).

Налаживание устройства сводится к установке требуемых значений параметров переменными резисторами R2, R5 и R8. Не исключено, однако, что во время налаживания или эксплуатации реле какого-либо канала будет срабатывать нечетко. В этом случае канал необходимо охватить положительной ОС, включив, например, между инвертирующим входом ОУ и коллектором транзистора-усилителя тока резистор сопротивлением 1...10 МОм (его можно установить со стороны печатных проводников). Следует учесть, что с увеличением сопротивления этого резистора точность поддержания регулируемого параметра возрастает.

Для расширения пределов регулирования параметров достаточно установить переменные резисторы R2, R5, R8 и подстроечный резистор R16 большего сопротивления.

В. БЕЛЕНЬКИЙ

г. Одинцово Московской обл.

ЛИТЕРАТУРА

Георгиев К. Часы-будильник из набора «Старт 7176».— Радио, 1986, № 6, с. 40—44; № 7, с. 29—32.

РАДИОДЕТАЛИ — ПОЧТОЙ

Где купить радиолампы к старым радиоприемникам, телевизорам, магнитофонам? — такой вопрос нередко задают читатели, особенно проживающие в сельской местности. Оказывается, кое-что еще осталось в запасах Роспосылторга, высылающего товары почтой с оплатой при получении заказа (наложенным платежом).

Приводим список подобных радиоламп с указанием в скобках кода (его нужно сообщать в письме-заказе) и стоимости: 1Ц1С (01191019; 0—70), 1Ц7С (01190652; 1—40), 6В1П (01180180; 6—00), 6Ж3 (01180547; 1—00), 6Ж4П (01191025; 1—40), 6Ж8 (01180493; 0—80), 6Ж10П (01190675; 5—00), 6Ж20П (01190639; 3—50), 6Ж43П—Е (01181268; 13—00), 6К4П (01181498; 1—00), 6Н3П (01181558; 1—20), 6Н7С (01181653; 0—80), 6Н14П (01181765; 1—50), 6Ц19П (01182196; 1—20), ТХ4 Б-1 (01180116; 1—20).

Кроме того, здесь же можно приобрести комплект телефонной розетки и вилки (01172312; 7—80), головку звукоснимателя ГЗП-308 (ГЗК-661 — 01156030; 0—80), шнур-переходник ЮМО.354.005 ТО с гнездом СГ-5 и штеккером диаметром 6,3 мм — стерео (01193047; 5—00), микрофон МКЭ-9 с полосой пропускаемых частот 50...18 000 Гц (01178777; 43—00), громкоговоритель однопрограммный «Обь-305» на 30 В (01184551; 5—00), стрелочный индикатор М4761.1 (01104977; 7—00), стрелочный индикатор М4762.1 (01104983; 6—00), блок индикации уровня 2.746.001 НПО «Маяк» (01183770; 24—00), тестер ТЛ-4М (01193231; 39—00), электролампочки на 6,3 В (01191077; 0—11), стабилизатор СН-200 (01190818; 27—50), стабилизатор СПН-400 (01190824; 40—00), электронный регулятор Я112А для автомобилей «Москвич» (28—00), электронный регулятор для автомобилей ВАЗ-2105, ВАЗ-2107 (28—00).

Конечно, на базе есть немало других радиодеталей, со списком которых и их стоимостью можно познакомиться на почте.

Заказы следует направлять по адресу: **111126, г. Москва, Е-126, Авиамоторная, 50, магазин № 3 Объединения «Роспосылторг».** На одном бланке (они есть на почте) можно указывать несколько наименований товаров, кроме стабилизаторов и электронных регуляторов — для каждого из них потребуется отдельный бланк или почтовая открытка.

СПУТНИКОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

МОДУЛЬНАЯ

АНТЕННЫ

Передачи спутникового телевидения (НТВ) ведутся с уровнем сигнала, достаточным для уверенного приема на несложные индивидуальные антенны. Однако ввиду того, что в модульной индивидуальной установке применен конвертер без малошумящего усилителя (МШУ), от антенны необходимо получить возможно большее усиление. При этом она наилучшим образом будет выполнять и функции МШУ.

Для приема спутникового телевидения используют антенны различных конструкций. Среди них получили распространение и планарные (плоские) антенны [1], основой которых служит решетка диполей с рефлектором в виде металлического листа, т. е. так называемая фазированная антенная решетка (ФАР). Улавливаемые диполями сигналы суммируются и поступают на вход конвертера. Регулируя фазовращателем фазу и амплитуду сигнала, принятого (или передаваемого) каждым диполем, можно сформировать суммарную диаграмму направленности (ДН), как неподвижную, так и изменяющую направление приема (передачи) — сканирующую. Безынерционное мгновенное электронное сканирование с применением системы слежения позволяет устанавливать такие антенны на подвижных объектах (самолете, ракете или нестационарном спутнике) в качестве элемента корпуса. При этом число электронных фазовращателей равно числу примененных диполей, из-за чего такие антенны оказываются очень дорогими и применяются лишь в радиолокационной и космической технике, где их большая стоимость может быть оправдана.

Так как все приемные антенны, в том числе и спутникового телевидения, собирают энергию сигнала, падающего на них, эту функцию с успехом выполняют также и параболические антенны, в которых фокусировка энергии на облучателе происходит по законам оптики благодаря отражению от поверхности параболического рефлектора. Для спутникового приема можно использовать однозеркальные антенны с осесимметричным или смещенным облучателем и двухзеркальные антенны по схеме Кассегрена с параболическим рефлектором и гиперболическим контррефлектором.

Основой осесимметричной параболической антенны служит металлическое зеркало (рефлектор) в виде параболоида вращения. Действие параболического рефлектора при передаче основано на том, что расходящиеся лучи электромагнитной энергии (радиоволны, свет), идущие от источника (облучателя), находящегося в фокусе, после отражения от поверхности рефлектора становятся параллельными. При приеме падающие на зеркало параллельные лучи электромагнитной энергии фокусируются на облучателе. Однако реально отраженные рефлектором при передаче или падающие на него лучи не параллельны. Поэтому передача или прием происходят в пределах небольшого телесного угла вдоль оси симметрии рефлектора. Этот угол (ширина ДН) уменьшается при увеличении диаметра рефлектора и при уменьшении длины волны принимаемых электромагнитных колебаний.

В качестве параболического рефлектора можно применить алюминиевые дискосанки («ледянку») диаметром 67 см, продающиеся в магазинах «Детский мир». Поверхность такого рефлектора с приемлемой точностью повторяет параболоид вращения. Необходимо лишь, приобретая его, выбрать экземпляр без вмятин и других механических повреждений. Для антенны модульной индивидуальной установки можно также использовать параболические рефлекторы диаметром 1...2 м от радиолокационных или радиорелейных станций.

Качество поверхности, с которой смыта краска, приобретенного или изготовленного рефлектора можно проверить, фокусируя им солнечные лучи на лист белого картона или плотной бумаги. Чем точнее поверхность рефлектора приближается к поверхности параболоида вращения, тем меньше будет диаметр сфокусированного светового пятна, тем ўже телесный угол ДН и тем выше коэффициент усиления (КУ) антенны.

Коэффициент усиления G по мощности антенны с параболическим рефлектором диаметром D повышается при увеличении эффективной площади рефлектора $S_{эф}$ и при уменьшении длины волны λ принимаемого сигнала. Его находят по формуле (в относительных единицах): $G=4\pi S_{эф}/\lambda^2$, где $S_{эф}=\eta\pi D^2/4$, η — коэффициент использования поверхности (КИП) рефлектора, показывающий, какая доля мощности сигнала, собранной рефлектором, попадает в облучатель (обычно $\eta\approx0,6$). Из формулы следует, что сигналы на выходах антенн с рефлекторами, у которых одинаковые эффективные площади в диапазонах 4 ГГц (λ=7,5 см) и 12 ГГц (λ=2,5 см), будут отличаться в 9 раз. Однако на самом деле такого отличия нет: в свободном пространстве происходит затухание энергии электромагнитных волн, определяемое уменьшением плотности потока мощности при удалении от источника (антенны передатчика). Затухание L_0 растет при увеличении расстояния R и уменьшении длины волны λ электромагнитных колебаний в соответствии с формулой: $L_0=16\pi^2R^2/\lambda^2$.

В итоге, из двух приведенных формул следует, что при одинаковой площади параболических рефлекторов приемных антенн и одинаковых мощностях передатчиков сигналы на выходах антенн в диапазонах 4 и 12 ГГц будут примерно одинаковы.

Необходимо указать, что не-

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1990, № 11.

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРИЕМНАЯ УСТАНОВКА

сколько спутников в диапазоне 4 ГГц, в котором впервые начались передачи НТВ, ведут и сейчас вещание на различные регионы Западного полушария и на Западную Европу (рис. 1). Однако опыт показал, что уровень мощности, падающей на европейскую часть нашей страны, с этих спутников, не достаточен для приема на индивидуальные установки без МШУ с диаметром рефлекторов 1...1,5 м. Опыт показал также, что в диапазонах 11 и 12 ГГц уровень мощности сигнала на европейской территории нашей страны, по крайней мере, от двух спутников ECS1 (European Communication Satellite), ведущих передачи в восточном луче (East Beam), оказывается достаточным (ЭИИМ — не менее 44 дБВт) для приема на индивидуальные установки без МШУ с диаметром рефлектора 1...1,5 м и даже 0,67 м.

Такими двумя спутниками до запуска ECS1 F5 (1988 г.) были ECS1 F1, находившийся на позиции 13° в. д. (в. д. — восточной долготы), и ECS1 F2 на позиции 7° в. д. [2]. Каждый из них, кроме нескольких программ, передававшихся на различных частотах с различной поляризацией в западном луче (West Beam), передавал также по одной программе в восточном луче: RTL PLUS на частоте 11,085 ГГц (ECS1 F1) и Worldnet на частоте 11,593 ГГц (ECS1 F2). Третий спутник с номером F3, запуск которого был запланирован еще на 1985 г., должен был занять позицию выработавшего свой ресурс экспериментального спутника OTS (Orbital Test Satellite), т. е. позицию 10° в. д. Однако из-за неудачного старта ракеты «Ариан» он не был запущен [2]. На замену ему был выведен спутник ECS1 F4, занявший эту позицию (10° в. д.). Последний (пятый) спутник первого поколения ECS1 с номером F5 был запущен для замены первого (ECS1 F1) после окончания его работы.

Вскоре после выведения ECS1 F5 вышел из строя один из его четырнадцати ретрансляторов (транспондеров), предназначавшийся для передачи программы Super Channel в западном луче. Для обеспечения передачи всех существовавших в то время программ три спутника ECS1 (F1, F4 и F5) были передислоцированы на орбите (рис. 1): F5 был переведен на позицию 10° в. д. вместо F4, а F4 занял позицию 13° в. д., предназначавшуюся для F5; F1 был переведен на новую позицию 16° в. д., где и находился до окончания работы (конец 1990 г.) [3]. В связи с тем что последний выработал свой ресурс (работал более 7 лет), наблюдалось уменьшение мощности и перерывы в работе его ретрансляторов [4].

Из всех спутников серии ECS1 лишь F2 сохранил свою позицию (7° в. д.), но передачи программы Worldnet на частоте 11,593 ГГц прекратились. На других частотах в западном луче с меньшим уровнем сигнала в европейской части СССР с этого спутника сейчас можно принимать три программы. Однако уверенно принимаются на модульный конвертер без МШУ лишь две программы: SAT-3*

* С 25 сентября вместо программы SAT-3 со спутника ECS1 F4 начались передачи других программ.

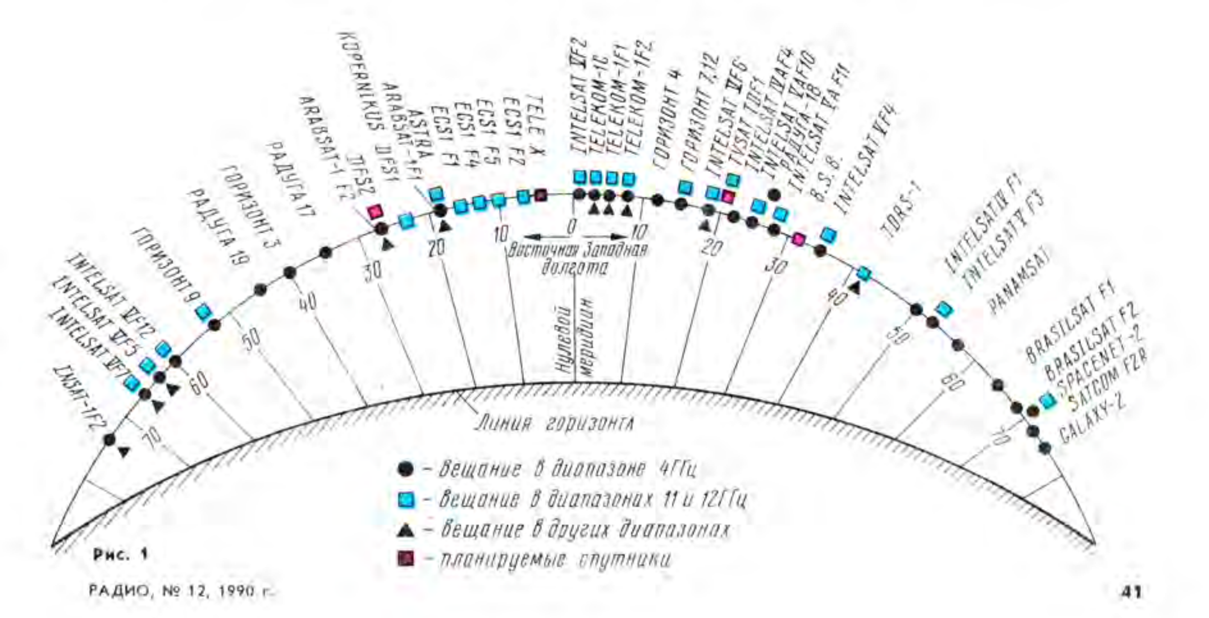


Рис. 1

(11,09 ГГц, ECS1 F4, 13° в. д.) и STAR-1 (11,03 ГГц, ECS1 F5, 10° в. д.), передающиеся обе в восточном луче.

Учитывая все рассказанное выше, в европейской части СССР целесообразно ориентироваться на прием передач НТВ по двум каналам с двух спутников и строить для этого простые не многоканальные модульные индивидуальные установки без МШУ на диапазоны 11 и 12 ГГц с антеннами без телеуправления.

Следует иметь в виду, что энергоресурс передатчиков на спутниках определяется мощностью его солнечных батарей и достигает обычно нескольких сот ватт. При таких мощностях передатчиков и наклонной дальности до точки приема, достигающей 40 000 км, уровень принимаемого сигнала очень мал и соизмерим с шумами входных устройств приемной установки. Кроме того, мощность передатчиков на спутниках делают небольшой также для того, чтобы ограничить уровень падающего на Землю сигнала, который может быть помехой для наземных систем. В таких условиях очень важно, чтобы возможно бо́льшая часть энергии принимаемого сигнала, падающей на рефлектор, попала в облучатель, собирающий и направляющий ее на вход конвертера. С этой целью, зная глубину x и диаметр D, равный 2y, для любого из перечисленных параболических рефлекторов необходимо найти фокусное расстояние F по формуле $F = y^2/4x$ и графически определить угол раскрыва 2ψ по рис. 2. ДН облучателя должна вписываться с хорошим приближением в угол раскрыва параболического рефлектора. Если ДН облучателя будет у́же угла раскрыва рефлектора, то меньшая часть энергии сигнала, падающей на рефлектор, попадет в облучатель (КИП не велик). Если же ДН облучателя шире угла раскрыва рефлектора, КИП увеличивается, но облучатель будет принимать и помехи, приходящие с других направлений, не совпадающих с осью симметрии рефлектора.

Рефлекторы с малой кривизной поверхности ($F \approx D/2$) принято считать длиннофокусными и угол раскрыва у них относительно мал. Оптимального облучения их поверхности удается достичь, применяя рупорные облучатели. При этом необходимо помнить, что рупоры, обладающие большим собственным углом раскрыва, имеют более узкие ДН, а у рупоров с малым собственным углом раскрыва ДН шире.

У короткофокусных рефлекторов с большой кривизной поверхности ($F \approx D/4$) угол раскрыва больше, чем у длиннофокусных. Оптимального их облучения удается достичь, применяя облучатели в виде рупоров, у которых собственный угол раскрыва очень мал или равен нулю. Рупором, у которого угол раскрыва равен нулю, может служить открытый конец волновода.

В качестве индивидуальной антенны удобно использовать осесимметричный параболический рефлектор, оборудовав его круглым волноводом из гнутых дюралюминиевых трубок. В самой модульной установке диапазонов 11 и 12 ГГц конвертер (смеситель, гетеродин и даже МШУ) можно выполнить в виде модулей из коротких отрезков стандартных прямоугольных волноводов сечением 23×10 мм, широко применяемых в радиолокационных и других СВЧ устройствах трехсантиметрового диапазона. При этом для подключения такого конвертера к круглому волноводу антенны необходим модуль-переходник 4 (см. рис. 2—4), имеющий плавный переход от круглого волновода к прямоугольному. Передачи спутникового телевидения ведутся как с горизонтальной, так и с вертикальной поляризацией радиоволн. Поэтому в предлагаемой модульной конструкции их прием с той или иной поляризацией обеспечивается поворотом модуля-переходника и всего конвертера на конце круглого волновода, выведенного за заднюю поверхность параболического рефлектора.

В настоящее время нашли широкое распространение конструкции, в которых компактный

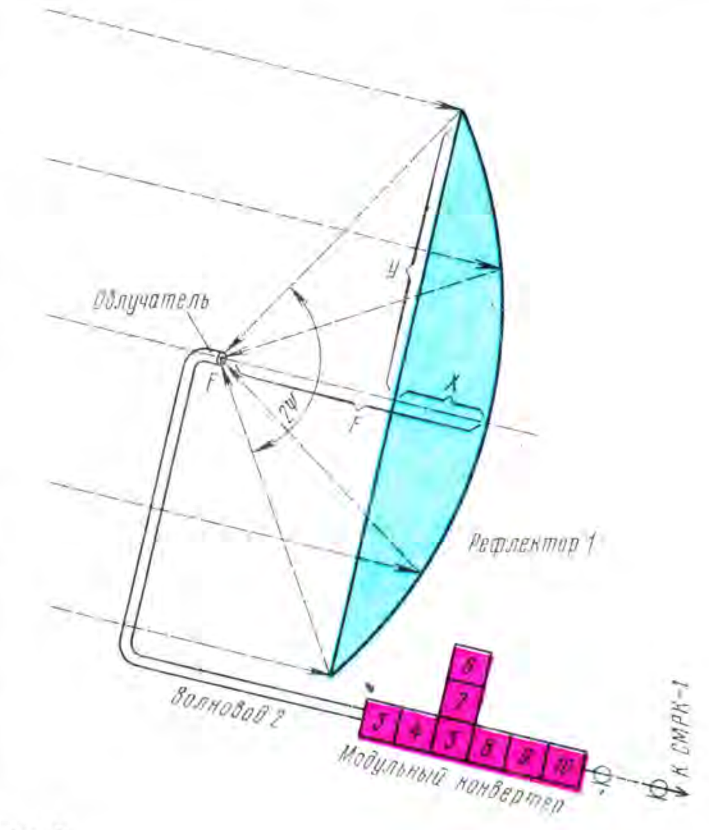


Рис. 2

конвертер расположен непосредственно в фокусе параболического рефлектора. Однако при расположении конвертера, состоящего из нескольких отдельных модулей, за рефлектором удобнее настраивать эти модули и экспериментировать, не затеняя некомпактным модульным конвертером, рукой или частью своего тела рабочей поверхности параболического рефлектора. В такой конструкции потери энергии принятого сигнала на коротком отрезке круглого волновода, выполненного из дюралюминиевых трубок малы и ими можно пренебречь.

Как в широко распространенных конструкциях, где конвертер расположен в фокусе параболического рефлектора, так и в конструкции с волноводом между облучателем и конвертером, необходимо добиваться максимального согласования облучателя с рефлектором и волноводом, а последнего с входом конвертера, добиваясь наличия, в основном, режима бегущей волны в этой цепи. С этой целью широкое применение в параболических антеннах находят рупорные облучатели, хорошо согласующиеся как с самим параболическим рефлектором, так и с волноводом или входом конвертера [5]. Однако такие облучатели, как уже отмечалось, применимы лишь с длиннофокусными рефлекторами и из-за значительного удаления облучателя от рефлектора конструкция антенны оказывается довольно громоздкой.

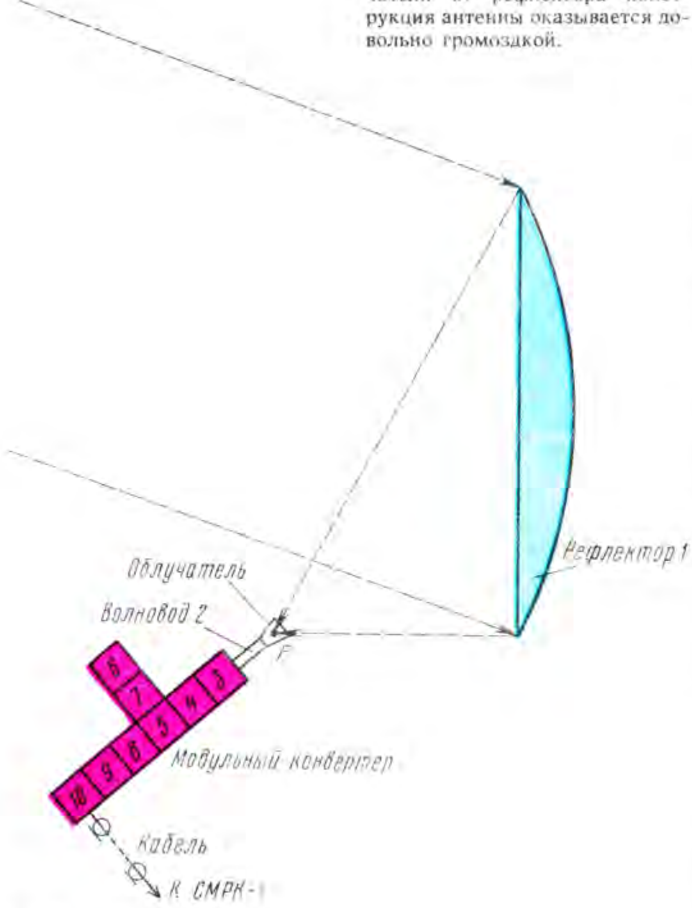


Рис. 3

Гораздо компактней получается антенна с короткофокусным рефлектором, в котором облучатель приближен к поверхности рефлектора, но в этом случае вместо рупорных с узкой ДН приходится применять облучатели в виде открытого конца волновода с широкой ДН. Однако он хуже, чем рупор, согласуется с параболическим рефлектором, а в цепи волновод-конвертер неизбежно рассогласование и, как следствие этого, появление там отражений и стоячих волн.

Применение облучателя на основе круглого волновода дает возможность обеспечить сбор с рефлектора энергии радиоволн любой поляризации. Однако из-за неидеального согласования круглого волновода (круглого облучателя) с входом конвертера, построенного на основе отрезков прямоугольного волновода, также неизбежно появление дополнительных отражений и стоячих волн.

Для уменьшения потерь энергии принятого сигнала во входных цепях модульного конвертера приходится применять согласующее устройство в виде модуля-трансформатора сопротивлений 3 (см. рис. 2), представляющего собой отрезок круглого волновода с изменяемой длиной. Изменяя длину этого модуля, можно достичь лучшего согласования на входе конвертера, ориентируясь на наименьшие потери полезного сигнала в этой цепи.

В параболических неосесимметричных антеннах [6] вынесенный облучатель и конвертер находятся в стороне от падающего на рефлектор потока мощности принимаемого сигнала и не создают затенения (рис. 3). Однако существенного выигрыша в усилении у этих антенн не получается, так как их эффективная площадь будет меньше из-за неперпендикулярности попадания на поверхность раскрыва рефлектора лучей приходящего сигнала. К тому же из-за неосесимметричного расположения ухудшается согласование облучателя с рефлектором. Поэтому отражения и стоячие волны между рефлектором и конвертером увеличиваются. Единственным заметным достоинством неосесимметричных антенн с вынесенным облучателем (Ofset Antenne) следует признать почти вертикальное к поверхности Земли расположение рефлектора, что позволяет уменьшить падение на него атмосферных осадков (дождя, снега, града и др.). Это очень важно в северных широтах, где такие осадки выпадают чаще, чем в южных.

Полностью собрать энергию принятого сигнала с поверхно-

сти короткофокусного параболического рефлектора с большим углом раскрыва одним облучателем не удается. Это можно обеспечить, применив дополнительное гиперболическое зеркало (контррефлектор) [5]. В такой двухзеркальной антенне (рис. 4) собственно облучатель собирает энергию с гиперболического зеркала, которое переотражает ее после параболического рефлектора. Несмотря на то, что контррефлектор создает значительное затенение для падающих на рефлектор лучей принимаемого сигнала, КИП рефлектора за счет эффективного сбора с него энергии оказывается довольно высоким (0,6...0,7). С контррефлектора энергия собирается рупорным облучателем с относительно малым углом раскрыва. Кроме того, такой двухэтапный сбор энергии приводит к более плавному, а следовательно, и более полному согласованию облучателя с основным рефлектором. Это, казалось бы, должно существенно уменьшить стоячие волны. Однако отраженные от входа конвертера волны, попадающие на центральную часть контррефлектора, не уходят в свободное пространство, из-за чего уровень стоячих волн увеличивается.

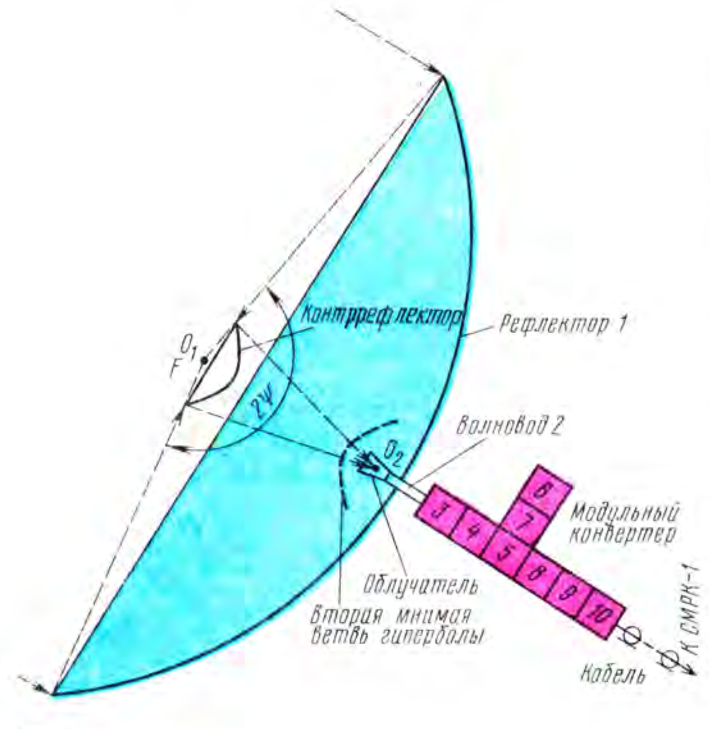


Рис. 4

Интересно отметить, что двухзеркальная антенна с гиперболическим контррефлектором названа именем Кассегрена, применившего в 1672 г. такую систему для сбора энергии световых лучей от удаленных небесных светил, то есть в качестве телескопа. Ранее, в 1663 г., Грегори предложил вариант двухзеркального телескопа с основным параболическим рефлектором и элипсоидным контррефлектором. По схеме Грегори строятся лишь длиннофокусные двухзеркальные антенны, в которых, к тому же, требуется более высокая точность исполнения контррефлектора, чем в антенне по схеме Кассегрена.

В следующих статьях цикла будет описана конструкция трех осесимметричных антенн с параболическими рефлекторами, имеющими различные фокусные расстояния (длиннофокусным, со средним фокусным расстоянием и короткофокусным). Первые две антенны выполнены с облучателями в виде открытого конца круглого волновода, а третья — по схеме Кассегрена с рупорным облучателем.

Наиболее доступной из этих трех можно назвать параболическую осесимметричную антенну (рис. 2) с относительно длиннофокусным ($F=0{,}28$ м) рефлектором диаметром 0,67 м (дискосанки). Угол раскрыва этого рефлектора 2ψ равен 118°. Диаметр круглого волновода и облучателя в виде его открытого конца рассчитан и выбран таким, чтобы ДН облучателя хорошо вписывалась в угол раскрыва рефлектора с целью получения максимально возможного КИП рефлектора (около 0,6). КУ такой антенны — около 35 дБВт, а ширина ДН — 2,5°.

Точно такие же волновод и облучатель можно применить для рефлекторов большего диаметра с большим фокусным расстоянием, но имеющих тот же угол раскрыва. При этом КИП останется прежним, а за счет увеличения площади рефлектора усиление антенны возрастет и ширина ДН уменьшится. КУ по мощности для антенны с рефлектором большего диаметра можно подсчитать по приведенной выше формуле. Ширину ДН (φ, в градусах) можно приблизительно оценить, пользуясь соотношением: $\varphi=69\lambda/D$.

Во второй параболической осесимметричной антенне применен рефлектор от радиорелейной станции трехсантиметрового диапазона диаметром 1 м со средним фокусным расстоянием 30 см. Большой угол раскрыва этого рефлектора ($2\psi=150°$) потребовал более тщательного расчета диаметра круглого волновода, открытый конец которого служит облучателем. По приблизительным оценкам КИП рефлектора этой антенны — около 0,6, КУ — около 39 дБВт. Волновод и облучатель такой конструкции можно применить и для рефлекторов большего диаметра, но с таким же углом раскрыва. КУ по мощности и ширину ДН антенны с рефлектором большего (или меньшего) диаметра можно приблизительно оценить по приведенным выше соотношениям. Внешний вид такой антенны, установленной на пристройке к крыше садового домика, показан на рис. 5.

В третьей антенне может быть применен короткофокусный параболический рефлектор, у кото-



Рис. 5



Рис. 6

рого глубина соизмерима с фокусным расстоянием, а угол раскрыва 2ψ может достигать 180° и более (см. рис. 4). Применение таких рефлекторов в индивидуальной установке возможно лишь при условии наиболее полного использования их поверхности (КИП — в пределах 0,6...0,7). Это, в свою очередь, диктует необходимость создания облучателей с углом ДН, равным углу раскрыва примененного короткофокусного параболического рефлектора. Так как конструирование таких облучателей вызывает целый ряд непреодолимых трудностей, то приходится применять вспомогательное зеркало, т. е. строить двухзеркальную антенну по схеме Кассегрена. Вспомогательное зеркало (контррефлектор) представляет собой симметрично усеченный гиперболоид вращения, один фокус O_1 которого должен совпадать с фокусом F параболического рефлектора (рис. 4). Во втором фокусе O_2 второй мнимой ветви гиперболоида располагают облучатель, в качестве которого использована рупорная антенна круглого сечения с не столь большим собственным углом ДН. Он рассчитан таким, чтобы облучалась лишь поверхность гиперболического контррефлектора. Внешний вид двухзеркальной аненны, расположенной на садовом участке, показан на рис. 6.

Если в двухзеркальной антенне, широко использовавшейся в радиолокационных системах на частотах 4 ГГц, применен параболический рефлектор диаметром 1,5 м с глубиной и фокусным расстоянием 0,38 м и углом раскрыва 180°, то КУ антенны на частоте 11 ГГц окажется равным не менее 43 дБВт при ширине ДН 1,2° и КИП основного рефлектора около 0,6.

Автором опробована также несложная технология изготовления длиннофокусных рефлекторов из термопластичных пластмасс, пригодная для внедрения в условиях мелкосерийного или крупносерийного производства. При этом угол раскрыва рефлектора согласуется с углом ДН облучателя любого конвертера, устанавливаемого в фокусе рефлектора. Автор может предложить эту технологию заинтересованным лицам и организациям.

(Продолжение следует)

С. СОТНИКОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Flachantenne mit Schattenseiten.— Funkshau, 1987, N 21, s. 26—28.

2. **Tatter andré.** Satelliten fernsehen in Europa.— Radio Fernsehen elektronik, 1988, N 1, s. 10—15.

3. ECS5 Transponder defekt.— Funkschau, 1988, N 20, s. 12.

4. ARIANE III, Geglückter start für ECS und INSAT.— Funkschau, 1988, N 17, s. 16.

5. **Айзенберг Г. З., Ямпольский В. Г., Терешин О. Н.** Антенны УКВ.— М.: Связь, 1977.

6. **Покрас А. М., Сомов А. М., Цуриков Г. Г.** Антенны земных станций спутниковой связи.— М.: Радио и связь, 1985, с. 101—163.

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

Жеребцов И. П. Основы электроники.— 5-е изд., перераб. и доп.— Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1989.

Книга посвящена принципам устройства и физическим основам работы полупроводниковых и электровакуумных приборов, интегральных микросхем, а также некоторых специальных приборов современной электроники. Приведены их характеристики и параметры, рассказано об особенностях использования.

По сравнению с четвертым, настоящее издание дополнено материалами по таким направлениям электроники, как пьезоэлектроника, акустоэлектроника, хемотроника, молекулярная электроника и др. Учитывая, что до настоящего времени в эксплуатации еще находится аппаратура, работающая на электронных лампах, автор сохранил посвящённые им главы, правда, в значительно сокращенном виде.

Цена — 3 руб.

Желающие приобрести книгу могут обратиться по адресу: 103031, Москва, ул. Петровка, 15, магазин № 8, отдел «Книга — почтой».

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ

«ОРИОН-128».

Итак, статья в этом номере заканчивает публикацию материалов по ПРК «Орион-128», рассчитанную на 1990 г. В следующем году мы продолжим наш цикл, а сейчас наступило время подвести некоторые итоги.

Прежде всего хотели бы выразить признательность читателям, приславшим свои письма с вопросами и предложениями. Многие радиолюбители, несмотря на досадные недоразумения, связанные с ошибками на принципиальной схеме, уже собрали и отладили компьютер. Однако, судя по почте, сняты далеко не все вопросы, поэтому авторы сочли необходимым выступить с ответом на них со страниц журнала. Все вопросы можно разделить на несколько групп, и по каждой из них постараемся дать разъяснения.

Начнем по порядку. Во-первых, многие обращаются с просьбами выслать или помочь с приобретением деталей, печатных плат, документации, касающейся подключения к компьютеру периферийных устройств и т. п.

По этому вопросу необходимо сказать следующее. Авторы «Ориона» работают на предприятиях, не имеющих никакого отношения к электронной или радиотехнической промышленности, и очень часто сами испытывают большие затруднения с приобретением тех или иных компонентов и изготовлением опытных образцов печатных плат.

Все разработки выполняются нами в свободное от основной работы время, в выходные дни, и поэтому мы не можем выполнять персональные просьбы читателей, касающиеся проработки применения каких-либо микросхем или написания специальных программ. Надеемся, что читатели, обратившиеся с такими просьбами, поймут нас правильно и со временем найдут ответы на свои вопросы в наших дальнейших публикациях.

Во-вторых, несколько слов об анонсированном в первом номере журнала приоритетном праве нижнекамского центра НТТМ на все разработки нашего коллектива.

Действительно, в свое время было начато прекрасное сотрудничество авторов с нижнекамским центром, способствовавшее разработке ПРК и созданию первых опытных образцов. В будущем предполагалось создание ассоциации пользователей ПРК «Орион», издание для ее членов специального бюллетеня, изготовление и распространение печатных плат, проведение технических и программных консультаций. Предполагалось также создать банк программного обеспечения и увлечь «компьютерных» радиолюбителей страны его пополнением. Однако, вскоре, сменилось руководство центра и реального сотрудничества не получилось. В настоящий момент нижнекамский центр не обладает никакой документацией, касающейся ПРК «Орион-128», а также юридическими правами на него. Все права на данную разработку принадлежат только авторам и защищены законодательством, действующим в нашей стране. Поэтому со всеми предложениями, связанными с сотрудничеством по дальнейшей разработке, внедрению ПРК «Орион-128» в серийное производство распространению коммерческого программного обеспечения, следует обращаться по адресу:

142440 Московская обл.,
Ногинский р-н,
п. Обухово, а/я 13

Вернемся к техническим вопросам. Для многих оказалось трудно приобрести такие микросхемы, как КР580ВА86 и КР580ИР82, откуда и возник вопрос, какими микросхемами их заменять. В принципе, в качестве этих элементов можно использовать практически любые двунаправленные шинные формирователи (речь идет о замене КР580ВА86) и 4-, 8-разрядные регистры (вместо КР580ИР82).

Вариантов замены много, и радиолюбители могут сами проэкспериментировать в этой области, авторы же могут позволить себе давать советы только в

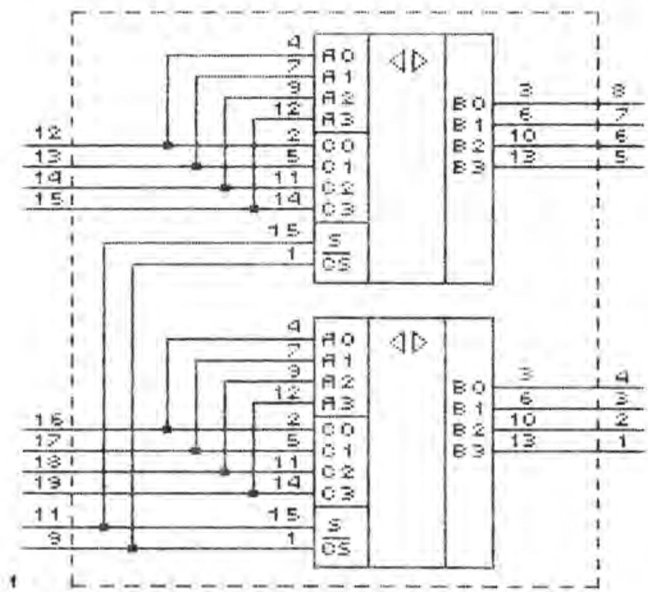


Рис. 1

ПЕРВЫЕ ИТОГИ

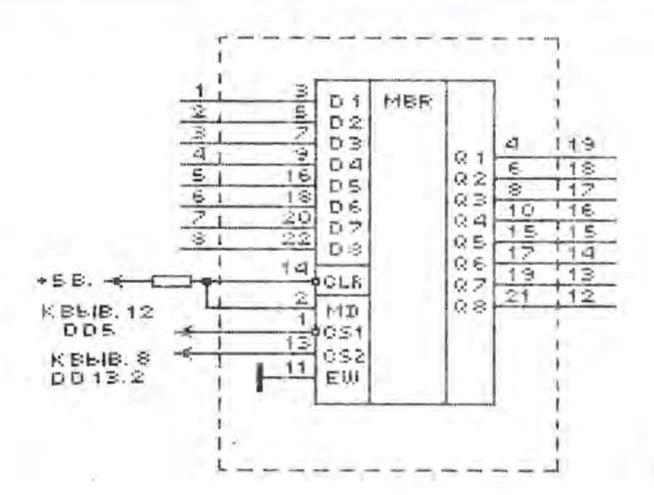


Рис. 2

тех случаях, если на практике опробовали какие-то варианты. Во-первых, пары микросхем DD47—DD49 и DD48—DD50 можно заменить на КР580ИР83 и КР580ВА87 соответственно. Замена на инверсные микросхемы возможна только в паре регистр-буфер. Во-вторых, вместо КР580ВА86 подойдут широко распространенные шинные формирователи (К)589АП16. Для такой замены потребуется две «АП16» на каждую «ВА86». Как соединить их выводы, чтобы получить функциональный аналог КР580ВА86 (нумерация по внешней стороне рамки соответствует нумерации выводов КР580ВА86) показано на рис. 1.

Микросхемы КР580ИР82 (DD47 и DD48) можно заменить на ИС регистров К589ИР12, К155ИР1 и им подобным, но при этом в каждом конкретном случае необходимо проанализировать, соответствуют ли сигналы, управляющие «защелкиванием» информации в этих регистрах, сигналу, который подается на входы 11 микросхем DD47 и DD48, и при необходимости, изменить узел, формирующий этот сигнал (элемент DD10.3). На рис. 2 представлен вариант замены К(Р)580ИР82 на К589ИР12.

Микросхемы DD20 и DD21 являются усилителями шины адреса и, как уже говорилось ранее, могут быть без каких-либо изменений схемы заменены на КР580ВА86 (но не «ВА87»). Пригодны и другие буферные элементы без инверсий выходов, например, те же (К)589АП16. Включать последние надо, также руководствуясь рис. 1. Так как в данном варианте базовой платы ПРК не используется перевод шин в третье состояние, применимы в качестве буферных элементов и микросхемы К155ЛП10(11), К555АП6 и даже К155ЛИ1.

Следует отметить, что авторы не проводили детальную проверку по замене микросхем серии 155 на 555. Теоретически такая замена вполне возможна, следует только не допускать превышения нагрузочной способности отдельных выходов микросхем 555-й серии, особенно при совместном использовании серий. Предлагаем читателям, имеющим возможность экспериментально проверить надежность работы ПРК «Орион-128» на других сериях микросхем, поделиться своими результатами на страницах журнала.

О блокировочных конденсаторах. В ПРК «Орион-128» применены керамические конденсаторы типов КМ3—КМ5 (лучше вариант «А»). Их емкость может быть в пределах 0,033—0,1 мкФ. На плате необходимо установить несколько электрических конденсаторов типа К53-1А или К53-4 емкостью 10,0—68,0 мкФ, в зависимости от места включения в схеме. Можно применить и другие типы конденсаторов, пригодные для цифровой техники. В [2] показано только минимальное количество блокировочных конденсаторов, при которых еще сохраняется работоспособность, однако надежную работу при таком количестве гарантировать невозможно. Поэтому следует руководствоваться следующими соображениями: установить по одному керамическому конденсатору на каждую микросхему памяти (DD31—DD46), а также по конденсатору на каждые 4—5 корпусов микросхем 155 серии. Установите 4—5 электролитических конденсатора в различных точках печатной платы. Желательно установить электролитические конденсаторы возле разъемов X1, X3, X4. Это предотвратит сбои в компьютере при подключении согласующих устройств периферийного оборудования.

Кроме того, необходимо установить электролитический конденсатор емкостью не менее 68,0 мкФ в непосредственной близости от преобразователя (на схеме — C18), иначе на экране телевизионного монитора будет просматриваться «сетка» от генератора преобразователя. Опыт наладки и эксплуатации плат показал, что ПРК не очень критичен к блокировочным емкостям, однако этим не следует злоупотреблять.

Из-за довольно большого разброса временных параметров счетчиков К155ИЕ5 на некоторых компьютерах может наблюдаться узкая светлая полоса по левому краю растра (обычно ширина ее меньше ширины одной точки). Это — следствие того, что несколько смещены во времени сигналы гашения обратного хода строк и вывода информации по строке на дисплей. На работе компьютера это не сказывается. Чтобы устранить эту полосу, включите между точкой соединения выводов 1 и 15 DD56—DD57 и общим проводом конденсатор емкостью в несколько десятков или сотен пикофарад (подбирается экспериментально) — это несколько задержит импуль-

сы гашения и «картинка» станет нормальной.

Кварц имеет рабочую частоту 10,0 МГц. Много писем с вопросом: какое отклонение частоты допустимо? Можно с уверенностью сказать, что это критично только для телевизора или монитора, который вы собираетесь использовать как дисплей. Все зависит от полосы захвата ФАПЧ и пределов ручной регулировки строчной и кадровой разверток вашего телевизора. С отдельными типами телевизоров (а также при дополнительной регулировке задающих генераторов строчной и кадровой разверток) удавалось получить устойчивую синхронизацию при отклонении частоты кварца на 1—2 МГц. Следует, однако, помнить, что такие отклонения тактовой частоты ПРК потребуют вскрытия телевизора и перенастройки блока разверток и, кроме того, приведут к заметным изменениям временных интервалов, формируемых программным путем. В частности, это относится к величинам констант чтения и записи на магнитофон.

Некоторые читатели озадачены тем, что задающий генератор «выдает синус». Все правильно. На частоте 10,0 МГц генератор на микросхемах 155 серии (особенно ранних годов выпуска) действительно не может генерировать импульсы строго прямоугольной формы, но если выходной сигнал находится в пределах ТТЛ-уровня — ПРК будет нормально работать. Не исключено также, что ваш осциллограф из-за узкой полосы пропускания тракта вертикального отклонения сглаживает форму сигнала.

Вопрос о замене микросхем памяти самый больной. Авторы насчитали около 11 типов микросхем, о применении которых читатели просят рассказать. Мы должны многих огорчить — в ПРК «Орион-128» можно применить только микросхемы К(Р)565РУ5 (с любыми буквенными индексами). Что касается микросхем с буквой «Д», то согласно паспортным данным время выборки этой микросхемы (450 нс) больше, чем время одного такта выборки информации в блоке ОЗУ ПРК (оно равно 400 нс), тем не менее у авторов эти микросхемы в компьютере работают нормально.

В паспортных данных обычно оговаривается «не более 450 нс», в действительности же этот параметр, чаще всего, меньше. Мы пока не наблюдали случаев непригодности микросхем К(Р)565РУ5Д, однако это не может быть гарантией. Не могут быть использованы микросхемы К565РУ5Д1—К565РУ5Д4 — это заводская отбраковка с меньшим объемом. Применение микросхем других типов требует серьезных изменений в схеме ПРК и в некоторых случаях теряет здравый смысл. Тем не менее, несмотря на необходимость доработки схемы ПРК, перспективны микросхемы серии К(Р)565РУ7. Однако авторы экспериментальную проверку не производили и никаких рекомендаций дать не могут.

Микросхему ПЗУ DD22 можно заменить на К573РФ5 или зарубежный аналог — 2716. Увеличение объема ПЗУ в пределах структуры компьютера не предусмотрено. Для этого предназначен ROM-диск.

Несколько слов об источнике питания. Если вы на плате собрали внутренний преобразователь (+12В, —5В), то напряжение питания (5В) следует подать на разъем Х2:— +5В на выводы В27, С27, а общий провод к выводам В15, С15. При работе внутреннего преобразователя недопустимо подключение внешних напряжений —5В и +12В.

В случае отсутствия внутреннего преобразователя напряжение +5В необходимо подключить к выводу В27, С27, —5В — на В2, +12В — на А2, общий — В15, С15. Если ПРК подключен длинными проводниками (внешний источник питания), то желательно установить дополнительные блокировочные конденсаторы по питанию, емкостью 500—1000 мкФ, в непосредственной близости с платой.

В журнале «Радио», а также другой радиолюбительской литературе, описывалось большое количество источников питания на напряжение 5В. Для питания ПРК «Орион-128» подойдут многие из них. Главное, чтобы этот источник мог длительное время отдавать в нагрузку ток не менее 2,5 А и при этом пульсации выходного напряжения не превышали 100 милливольт. Желательно также наличие защиты от короткого замыкания. Это избавит вас от многих бед. Учитывая перспективу расширения ПРК, а также возможность подключения согласующих устройств периферийного оборудования, желательно иметь запас по току до 5,0 А.

Звуковой излучатель (это может быть любой динамический капсюль с внутренним сопротивлением 50—600 Ом и приемлемой громкостью звучания) подключают одним выводом к источнику +5 В, а вторым — к С28 (ППР).

Теперь постараемся удовлетворить любопытство тех читателей, которых интересуют вопросы программного обеспечения. Какие бы возможности, с точки зрения схемных решений, не имел компьютер, «хорош» он или «плох» в конечном итоге определяет программное обеспечение. Те, кто уже начал работать в системе «ORDOS», наверняка оценят преимущества операционной среды, особенно в сравнении с «мониторной» средой ПРК «Микро-80», «Радио-86РК», «БК-0010» или им подобным. «ORDOS» устанавливает совершенно иной диалог между пользователем и компьютером, переводит его в новую, качественную категорию — превращает достаточно простой компьютер в серьезный инструмент. Основная часть программного обеспечения ПРК «Орион-128» рассчитана именно на работу под операционной системой «ORDOS».

Опубликованные в 1990 году системные программы уже установили некоторые «стандарты» и определили общую концепцию программного обеспечения, пользовательский интерфейс. Мы и далее намерены публиковать загружаемые команды ОС «ORDOS» по мере их разработки, а также приглашаем читателей принять участие в создании программного обеспечения для ПРК «Орион-128».

В 1991 г. авторы предполагают опубликовать ряд программ, в том числе и прикладного назначения.

Во-первых, основной МОНИТОР. Это новая программа МОНИТОРа, более полно реализующая как аппаратные возможности ПРК, так и программную концепцию, предложенную авторами. МОНИТОР размещается в ПЗУ взамен предыдущего. Он не имеет интерфейса с пользователем и всецело рассчитан на работу с ROM-

диском и ОС «ORDOS» или CP/M-80. По многочисленным просьбам читателей авторы прорабатывают вопрос о подключении других типов клавиатур (МС7007, «КОРВЕТ» и др.) к ПРК «Орион-128».

Во-вторых, интерпретатор языка БЕЙСИК, реализующий практически максимальные возможности ПРК «Орион-128» в области графики и цвета. Интерпретатор поддерживает все режимы управления цветом, работает в среде ОС «ORDOS» и поддерживает файловую структуру.

В-третьих, графический редактор. Это серьезное инструментальное средство создания цветных графических изображений. Редактор не только оперирует графическими файлами, но и позволяет имитировать мультипликацию. Графические файлы, созданные редактором, можно использовать в программах, написанных на БЕЙСИКе.

Для тех, кто работает с текстами, пишет программы на языке АССЕМБЛЕР и уже привык к пакету «Микрон», мы расскажем, как его адаптировать в операционную среду «ORDOS».

Авторы намерены вынести на суд читателей и ряд других программ.

В. СУГОНЯКО,
В. САФРОНОВ

Московская обл.

От редакции. Читатели, предлагающие порой в своих письмах опубликовать те или иные программы, должны отдавать себе отчет в том, что создание программ — это трудоемкий и кропотливый процесс, требующий, мягко говоря, и определенного умения. Редакция не располагает штатом программистов для их написания, поэтому публикуемые программы — это любезное предложение радиолюбителей-энтузиастов поделиться с читателями своим трудом.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Сугоняко В., Сафронов В., Коненков К.** Персональный радиолюбительский компьютер «Орион-128». Программное обеспечение.— Радио, 1990, № 2, с. 49.

2. **Сугоняко В., Сафронов В., Коненков К.** ПРК «Орион-128» — топология печатной платы.— Радио, 1990, № 4, с. 45.

ОБМЕН ОПЫТОМ

АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОММУТАТОР «БАТАРЕЯ-СЕТЬ» В МАГНИТОФОНЕ

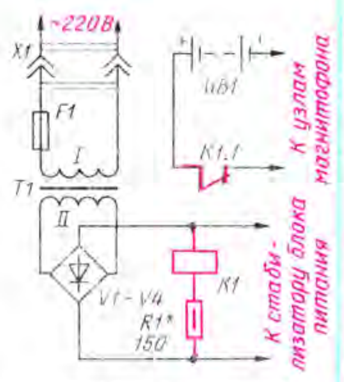
В носимых конструкциях магнитофонов с универсальным питанием при частой смене вида источника питания (сеть или батарея) выступ штеккера сетевого шнура настолько быстро изнашивается, что он уже не может разомкнуть контактную группу в цепи автономного источника тока. В этом случае батарея оказывается подключенной (и бесконтрольно!) постоянно.

Бесконтрольное подключение батареи к узлам и блокам магнитофона приводит к ее глубокому разряду, а в ряде случаев и к разгерметизации. С другой стороны, неотключенный автономный источник тока при работе магнитофона от сети создает для стабилизатора питания дополнительную нежелательную нагрузку, что может привести к тяжелому режиму работы (перегрузке) стабилизатора питания, выпрямителя, трансформатора питания.

Надежно устранить нежелательные явления можно введением автоматического коммутатора отключения батареи, когда вилка сетевого шнура подключается к сети переменного тока.

Доработки несложны и заключаются в установке дополнительного реле (РЭС-10, паспорт РС4.524.314), гасящего резистора и перепайке проводов с контактной группы магнитофона на нормально замкнутую контактную группу реле К1.

Теперь, когда сетевой шнур не подключен к магнитофону (или к сети переменного тока), батарея через группу К1.1 подключена к



узлам и блокам магнитофона. Когда сетевой шнур подключен к сети, срабатывает реле К1, размыкает контакты К1.1 и батарея отключается от узлов магнитофона.

Указанное на схеме сопротивление резистора R1 рассчитано на работу с рекомендованным типом реле в магнитофоне «Романтик-306». Предложенное усовершенствование можно применить в любых других конструкциях магнитофонов с универсальным питанием и с любыми другими электромагнитными реле. В этом случае придется дополнительно рассчитать сопротивление гасящего резистора R1 по формуле:

$$R = \frac{U_п - U_к}{I_к},$$

где R — сопротивление гасящего резистора, Ом;
$U_п$ — напряжение блока питания магнитофона, В;
$U_к$ — рабочее напряжение реле, В;
$I_к$ — рабочий ток реле, А.

О. ПАВЛОВ

г. Горький

ДОРАБОТКА УПРАВЛЕНИЯ ЛПМ

Вариант исключения случайного стирания фонограмм, предложенный в журнале «Радио», 1988 г., № 6, с. 30 для магнитофонных приставок «Маяк-231 стерео», имеет явное преимущество с заводским вариантом схемотехнического построения и все же...

Для перехода в режим записи, как и ранее, приходится нажимать кнопки «–» и «–». Предлагаю для увеличения оперативности при пользовании магнитофоном в дополнение к названной доработке между контактами 1 и 7 разъема X2 платы автоматики (A11) подключить диод КД102А (анодом в сторону вывода 7).

Теперь для перехода из режима «Стоп», а также из режимов перемотки вперед и назад в режим записи достаточно нажатия одной кнопки «–». Если при этом в компакт-кассете удалены предохранительные упоры, то нажатие кнопки записи продублирует включение режима воспроизведения и тем самым напомнит об отсутствующих упорах. Случайное нажатие кнопки «▽» в режиме воспроизведения не изменит состояние работы магнитофона.

И. РЫБЧИНСКИЙ

г. Донецк

Приставка-программатор к микрокалькулятору

Описанная ниже приставка к микрокалькулятору Б3-34 позволяет программно управлять устройствами с небольшим быстродействием — всевозможными моделями и управляемыми игрушками, светодинамическими гирляндами, проекционной аппаратурой и т. п. Комплекс программатор-микрокалькулятор может служить фототаймером. При составлении программ необходимо учитывать специфику работы управляемых устройств.

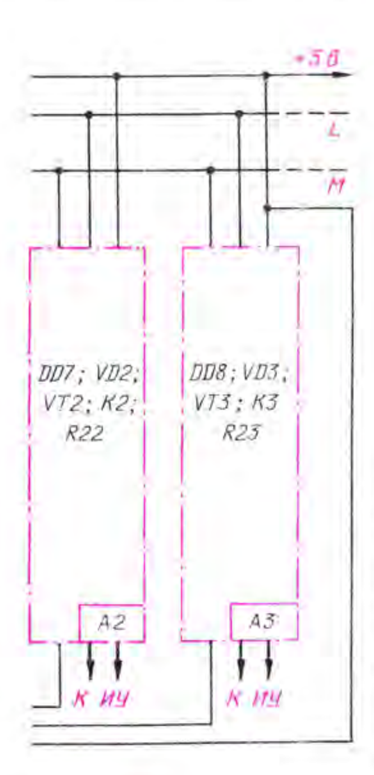
Принцип действия основан на распознавании знака, записанного в определенном разряде индикатора микрокалькулятора. Для распознавания знака достаточно учитывать только шесть его элементов, а именно: a, в, c, e, f, g. Наименование элементов знака здесь принято стандарт-

Рис. 1

ное — начиная с верхнего и по часовой стрелке. Каждому знаку соответствует своеобразный код уровней напряжения на указанных элементах.

Принципиальная схема приставки изображена на рис. 1. Ее подключают к выводам индикатора микрокалькулятора. Напряжение с элементов знака через резистивные делители напряжения поступает на логические элементы DD1.1—DD1.4, которые «сжимают» код уровней до четырехразрядного кода 1—2—4—8 (табл. 1). Сигнал четырехразрядного кода подведен к входу дешифратора DD2, на соответствующем выходе которого появляется низкий уровень.

В рассматриваемом устрой-



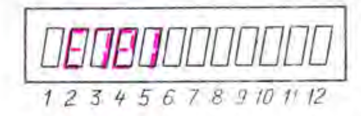


Рис. 2

стве в качестве управляющих выбраны знаки 1, 2, E, 0.

Допустим, что во втором разряде индикатора высвечен знак E (рис. 2). На выходе 6 дешифратора DD2 (выв. 7) появится уровень 0, который, инвертируясь элементом DD3.3 в высокий уровень, поступит на вход элемента И DD4.1. В момент поступления высокого уровня с сетки разряда 2 индикатора на второй вход элемента DD4.1 RS-триггер,

Таблица 1

Знак на индикаторе	Уровень напряжения на анодах-элементах						Двоичный код на входах дешифратора				Выход дешифратора
	a	b	c	e	f	g	1	2	4	8	
0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	12
1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	15
2	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	5
3	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	9
4	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	11
5	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	10
6	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	2
7	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	13
8	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
9	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	8
E	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	6

собранный из элементов DD4.2, DD4.3, будет переведен в единичное состояние (высокий уровень на выходе элемента DD4.2). Аналогичным образом знак 0 в разряде 2 индикатора переведет RS-триггер в нулевое состояние.

Высокий уровень, поддерживаемый RS-триггером на нижних по схеме входах элементов DD5.1, DD5.2, разрешает прохождение сигналов с выхода логических элементов DD3.1, DD3.2 на линии L, M. Низкий уровень с триггера закрывает элементы DD5.1, DD5.2.

Высокий уровень на линии L появляется тогда, когда в каком-либо разряде индикатор высвечивает знак 1, а на линии M — в случае появления на индикаторе знака 2. Другие знаки на индикаторе не изменяют уровня на линиях L и M.

К линиям подключены переключающие ячейки A1, A2, A3. Ячейка представляет собой RS-триггер со стробирующим входом, собранный из логических элементов (DD6.1, DD6.2, DD6.3, DD6.4 для ячейки A1). Выход триггера соединен со входом транзисторного ключа (VT1), нагруженного обмоткой реле (K1). Контакты реле управляют исполнительным устройством.

Число переключающих ячеек может быть увеличено до 7.

Знак E применяют в качестве сигнала, разрешающего изменять состояние переключающей ячейки. Этот знак выбран по той причине, что при правильно составленной программе он не может появиться на индикаторе иначе, как по воле программиста.

Знак E получают нажатием на клавиши «7», «К», «7» и «ВП». Нажимать на очередную клавишу следует только после того, как на индикаторе появятся показания. До этого момента калькулятор команду не воспринимает.

В программе знак E извлекают при необходимости из регистра, в котором он хранится. Этот знак можно включать

в команду, например, E121. Для этого нужно последовательно нажать на клавиши «7», «1» «2» «1» «К» «7» «ВП».

Если необходимо произвести логические операции, не изменяя состояния переключающих ячеек, то во второй разряд записывают 0 (например, командой C_x или просто 0), после чего можно выполнять на калькуляторе любые действия, не опасаясь, что случайно появляющиеся на индикаторе единицы и двойки в различных разрядах внесут изменения в работу управляемого устройства.

Приставка питается от стабилизированного источника напряжения 5 В. Желательно транзисторные ключи с реле питать от отдельного источника с тем, чтобы исключить их влияние на работу логических элементов. При раздельном питании к тому же легче подобрать подходящие транзисторы и реле.

Рассмотрим в качестве примера программу управления диапроектором «Альфа-203».

Таблица 2

Адреса	Команды	Комментарии
00	ИП6	Включение диапроектора
01	5	
02	0	Число диапозитивов
03	П0	Занесено в память
04	ИП4	Включение проекционной лампы
05	1	
06	5	Длительность экспозиции
07	П1	Занесено в память
08	FL1	
09	08	Экспонирование диапозитива
10	ИП2	
11	ИП3	
12	ИП3	Смена диапозитива
13	FL0	
14	05	
15	ИП5	Выключение проекционной лампы
16	5	
17	0	Число диапозитивов
18	П0	Занесено в память
19	ИП2	
20	ИП2	Возвращение к началу магазина на
21	ИП3	1 шаг
22	FL0	
23	19	
24	ИП7	Выключение диапроектора
25	С/П	Стоп
26	БП	Возвращение к началу программы
27	00	

Таблица 3

Регистр	Команда	Смысл команды
2	E1	Включить электромагнит
3	E2	Выключить электромагнит
4	E81	Включить проекционную лампу
5	E82	Выключить проекционную лампу
6	E881	Включить диапроектор
7	E882	Выключить диапроектор

Контакты К1.1 ячейки А1 включают в диапроекторе электромагнит со втягивающимся якорем (соленоид). Контакты К2.1 ячейки А2 включают проекционную лампу, а контакты К3.1 ячейки А3 через симисторный ключ или более мощное реле включают остальные механизмы диапроектора. Для совместного использования с программатором в диапроекторе необходимо смонтировать соответствующие выводы для подключения к ячейкам.

В табл. 2 представлена программа управления диапроектором, отражающая автоматическое выполнение следующих действий: включение диапроектора, включение проекционной лампы, экспонирование каждого диапозитива в течение 6...7 с (в магазине 50 диапазитивов), выключение проекционной лампы, возвращение магазина в исходное положение, выключение диапроектора.

При составлении программы учтено, что смена диапозитива происходит по включению электромагнита на время менее 0,4 с при перемещении магазина в направлении от 1-го к 50-му диапозитиву и на время более 0,4 с при перемещении от 50-го к 1-му. Также принято во внимание, что быстрота следования команд в режиме счета — около 0,3 с.

Табл. 3 показывает размещение команд в памяти калькулятора и их смысл. Введение программы и размещение в памяти команд происходит в соответствии с инструкцией: нажмите последовательно на клавиши «В/О», «F», «ПРГ» и введите программу. Далее «F», «АВТ», «В/О»; «8», «1», «К», «7», «ВП», «П2», «8», «2», «К», «7», «ВП», «П3»; «8», «8», «1», «К», «7», «П4»; «8», «8», «2», «К», «7», «П5»; «8», «8», «8», «1», «К», «7», «П6»; «8», «8», «8», «2», «К», «7», «П7»; «С/П».

Далее следует исполнение программы калькулятором. Если требуется повторить программу, нажимают на клавишу «С/П».

Память калькулятора позволяет синтезировать более сложные программы.

Ф. ВОЛКОВ

г. Ухта
Коми АССР

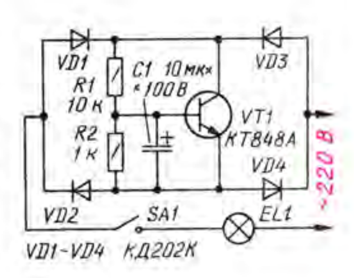
Защита электроосветительных приборов

В статье «Мягкая» нагрузка в электросети («Радио», 1988, № 10, с. 61) описано устройство для «плавного» подключения нагрузки к электросети переменного тока. Подобные устройства с успехом могут быть применены для коммутации электроосветительных приборов. Как известно, сопротивление нити лампы накаливания в холодном состоянии значительно меньше, чем в нагретом. Именно поэтому лампы накаливания чаще всего выходят из строя в момент включения. При «мягком» подключении лампы ток через нить увеличивается плавно, не достигая экстремального значения, поэтому долговечность лампы неизмеримо возрастает.

Однако реализация упомянутых устройств сопряжена с рядом затруднений. Во-первых, требуется применение оксидных конденсаторов большой емкости, которые в целях безопасности должны быть рассчитаны на напряжение не менее 400 В. Это приводит к существенному увеличению габаритов устройства.

Во-вторых, тот факт, что выключатель встроен в само устройство, заставляет прокладывать дополнительные подводящие провода. Во многих случаях это усложняет конструкцию, так как пользоваться имеющимся выключателем готового осветительного прибора (например, торшера или люстры с кнопкой, смонтированной на шнуре питания) оказывается, как правило, невозможно.

Обойти перечисленные трудности позволяет устройство, описанное ниже. Оно (см. схему) выполнено в виде двуполюсника. Это позволяет разместить плату с его деталями в любом удобном месте, включив в разрыв провода, соединяющего выключатель SA1 (пригоден имеющийся в осветительном приборе) с лампой HL1 (или группой параллельно включенных ламп). Устройство допускает совмещение с настенным выключателем — может быть «спрятано» внутри люстры, при этом не нужны никакие дополнительные провода.



Применение транзистора КТ848А, обладающего большим статическим коэффициентом передачи тока и значительной мощностью, дало возможность обойтись конденсатором С1 сравнительно небольшой емкости. К тому же этот транзистор (он применяется в электронном коммутаторе 36.37.34 бесконтактной системы зажигания автомобилей «Самара» и «Таврия») нетрудно приобрести в магазинах автомобильных запасных частей. Он относится к числу так называемых «составных», поэтому может работать при сравнительно небольшом базовом токе, что и дало возможность использовать резистор R1 довольно большого сопротивления и соответственно уменьшить емкость конденсатора С1. Это позволило сократить габариты устройства.

При указанных на схеме типах и номиналах деталей длительность задержки включения лампы HL1 равна примерно 100 мс, а выключения — 5 мс. Это гарантирует необходимую постепенность прогрева нити лампы при любом возможном характере коммутации тока выключателем SA1. Между прочим, установленная временная задержка включения лампы совершенно незаметна, зрительно зажигание лампы будет происходить по-прежнему практически мгновенно.

При мощности лампы до 100 Вт транзистор VT1 можно монтировать без теплоотвода. При ее большем значении (максимальная допустимая мощность 300 Вт) потребуется небольшой теплоотвод. Диоды КД202К можно заменить на другие этой же серии с буквенным индексом от Л до С. В ряде случаев конструктивно удобнее использовать диодные матрицы серии КЦ, подходящие по напряжению и току.

Описанное устройство эксплуатируется автором в осветительной люстре уже несколько лет, причем за это время не потребовалось замены ни одной из ламп.

При необходимости коммутации ламп еще большей мощности в качестве защитного устройства можно использовать тринисторный регулятор мощности, собранный по одной из известных схем. Переменный резистор регулятора надо заменить цепью, находящейся на показанной здесь схеме между общей точкой катодов диодов VD1, VD3 и общей точкой анодов диодов VD2, VD4; сами диоды не нужны. При этом рабочее напряжение конденсатора может быть уменьшено, а транзистор VT1 может быть заменен маломощным низковольтным, но с возможно большим коэффициентом передачи тока. Важно лишь, чтобы они были рассчитаны на напряжение стабилизации стабилитрона, применяемого обычно в регуляторах мощности с фазоимпульсным регулированием. Лампа HL1 должна при этом быть включена в цепь переменного тока (последовательно с диодным мостом или симистором).

В. БАННИКОВ

г. Москва

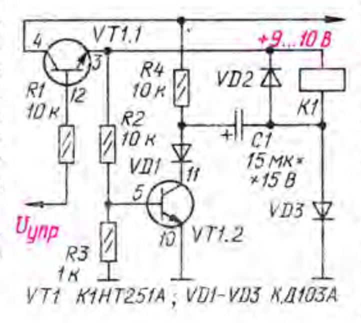
Экономичное включение реле

Случается, что радиолюбитель не может найти реле на сравнительно малое напряжение срабатывания; иначе говоря, напряжения источника питания устройства оказывается недостаточно для надежной работы имеющегося реле. Как обойти эту трудность, не раз рассказывалось в литературе, однако отыскать необходимую схему в нужный момент не так-то просто. Поэтому мною было разработано устройство, не претендующее на большую оригинальность, но, надеюсь, полезное для ряда случаев практического применения. Оно позволяет включать реле от источника с постоянным напряжением, примерно вдвое меньшим напряжения срабатывания реле.

В основу работы устройства положен тот факт, что напряжение (ток) удержания якоря реле всегда существенно меньше, чем напряжение (ток) включения. В исходном положении (см. схему) при отсутствии сигнала $U_{упр}$ транзисторы VT1.1, VT1.2 закрыты и конденсатор C1 заряжен примерно до напряжения источника питания.

При подаче напряжения $U_{упр}$, близкого по значению к напряжению питания (например, с выхода цифровой микросхемы), последовательно открываются транзисторы VT1.1, VT1.2 и к обмотке реле K1 оказывается приложенным примерно удвоенное напряжение питания. Оксидный конденсатор C1 разряжается через диод VD1, транзистор VT1.2, источник питания, транзистор VT1.1 и обмотку реле K1. При некоторой минимально необходимой емкости этого конденсатора, обычно равной 10...50 мкФ — она зависит от мощности и времени включения реле K1,— оно надежно включается.

После быстрой разрядки конденсатора C1 необходимый ток удержания якоря протекает через обмотку реле и диод VD3. Диоды



VD1, VD2 необходимы для того, чтобы после включения реле к разряженному конденсатору не прикладывалось обратное напряжение. Падение напряжения на диоде VD1 и открытом транзисторе VT1.2 будет несколько больше падения напряжения на диоде VD3.

При использовании неполярного конденсатора C1 надобность в диоде VD1 отпадает. В этом случае для дальнейшего уменьшения тока удержания последовательно с диодом VD3 может быть включен резистор, близкий по номиналу к сопротивлению обмотки реле (на схеме не показан). Однако замена диода VD3 резистором не всегда целесообразна, поскольку диод препятствует возникновению цепи разрядки через этот резистор и практически понижает минимально необходимую емкость конденсатора C1 почти в два раза.

Описанное устройство может быть модифицировано с учетом [Л] для кратковременного открывания транзистора VT1.2 только на время срабатывания реле. Для этого последовательно с резистором R2 достаточно включить оксидный конденсатор с емкостью, не меньшей емкости конденсатора C1, для надежного срабатывания реле. При этом надобность в диоде VD1 отпадает.

В устройстве могут быть применены любые широко распространенные маломощные транзисторы, например, из серий КТ315, КТ301, КТ306 и др. Диоды КД103А можно заменить любыми импульсными (серии КД522 и др.).

П. КУРЯЧЬЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Слезко В. Экономичное реле.— Радио, 1987, № 6, с. 54, 55.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

СТАТЬИ И ЗАМЕТКИ, ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ДЛЯ ОПУБЛИКОВАНИЯ В ЖУРНАЛЕ, НЕОБХОДИМО ОФОРМЛЯТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ РЕДАКЦИИ К АВТОРСКИМ МАТЕРИАЛАМ (СМ. «РАДИО», 1990, № 1, С. 79). В СВЕДЕНИЯХ О СЕБЕ, КРОМЕ ФАМИЛИИ И ПОЛНЫХ ИМЕНИ И ОТЧЕСТВА, ПРОСИМ УКАЗАТЬ, ЕСТЬ ЛИ У ВАС ДЕТИ, ЯВЛЯЕТЕСЬ ЛИ ВЫ УЧАСТНИКОМ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ, ИНВАЛИДОМ, ПЕНСИОНЕРОМ ПО ВОЗРАСТУ.



Устройство сенсорного выбора программ СВП-403

Устройство СВП-403 обеспечивает сенсорный выбор программ в телевизорах, оборудованных электронными селекторами каналов, а также их работу совместно с видеомагнитофонами при нажатии на кнопку 6, изменяющую постоянную времени устройства автоматической подстройки частоты и фазы (АПЧФ) строчной развертки в телевизоре.

Блок СВП-403 используется в телевизорах «Фотон Ц-276», «Фотон-234», «Фотон 51ТЦ311», Фотон 61ТЦ311», «Фотон 61ТЦ302», «Фотон 61ТБ301». Его функциональное назначение аналогично блоку СВП-4-10, описанному в статье Г. Мазуркевича, Л. Шепотковского «Горизонт Ц-257». Система управления» («Радио», 1984, № 12, с. 27—29). Отличительной особенностью устройства можно назвать применение специализированной интегральной микросхемы К174КН1.

Принципиальная схема блока изображена на рис. 1. Он содержит шесть управляющих кнопок SB1—SB6, электронный коммутатор программ на микросхеме D1, индикаторы программ HL1—HL6, переключатели SA1—SA6 и ключи VT1—VT3 поддиапазонов, а также узел питания цепей варикапов в селекторах каналов R1—R6, VD1—VD6, VT4.

Структурная схема коммутатора программ К174КН1 представлена на рис. 2. Он включает в себя многофазный триггер 1 и электронные ключи 2—10. В момент подачи питающих напряжений триггер устанавливается в состояние (соответствующее нажатию на кнопку SB1 устройства), при котором открыт электронный ключ 2 (выход B1). Если же соединить один из выходов B2—B8 (а после них и B1) с входом A1 (вход C), триггер переключается так, что срабатывает соответствующий ему электронный ключ из 3—9 (а после них и ключ 2). При каждом таком соедине-

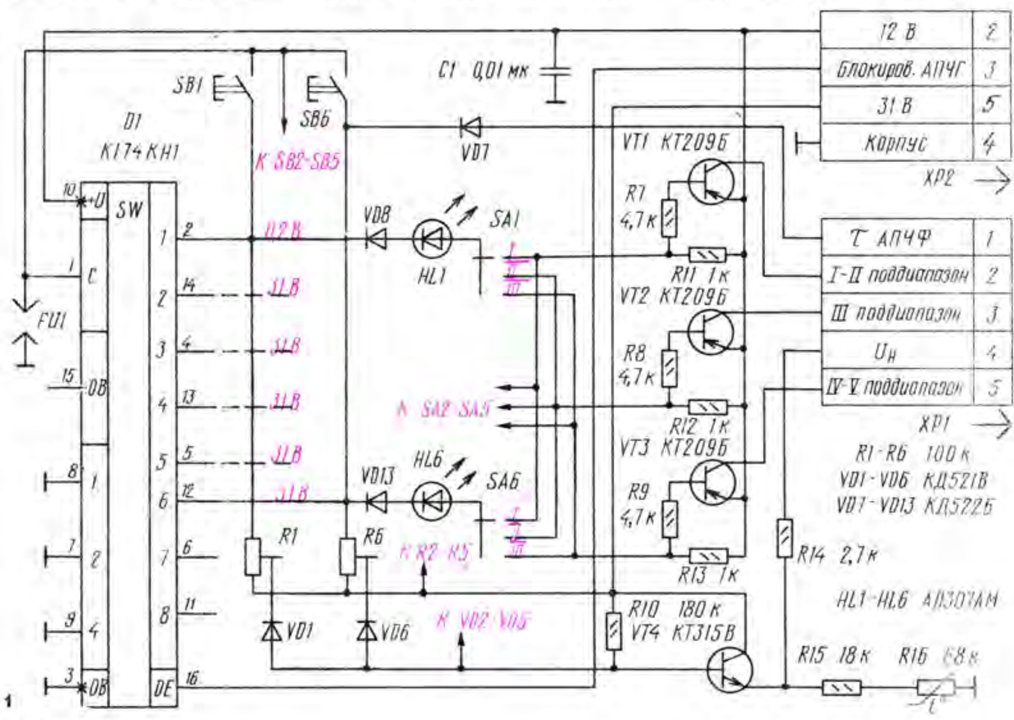


Рис. 1

нии открывается электронный ключ 10 и на выходе B9 формируется отрицательный импульс длительностью, равной времени замыкания выходов 1—8 с входом C. Кроме того, в микросхеме K174KH1 предусмотрено переключение триггера сигналами трехразрядного цифрового кода по входам A2—A4. Однако в блоке СВП-403 входы A2—A4, а также выходы B7, B8 не использованы.

При включении телевизора коммутатор D1 (см. рис. 1) устанавливается, как уже было указано, в состояние, соответствующее нажатию на кнопку SB1 (напряжения на выходах 1—6 микросхемы

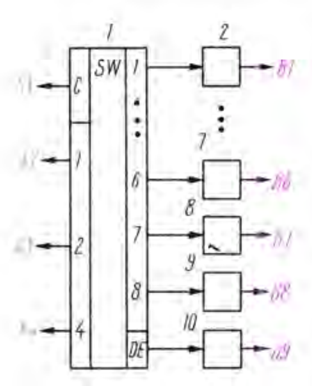


Рис. 2

представлены для такого случая). При этом течет ток от источника напряжения 12 В (контакт 2 разъема XP2) телевизора через один из резисторов R11, R12 или R13 (в зависимости от положения переключателя SA1), переключатель SA1, светодиод HL1, диод VD8 и выходной электронный ключ микросхемы D1 (вывод 2). Светодиод HL1 светится, индицируя включение программы, на которую настроена кнопка SB1.

Одновременно протекает ток и через эмиттерный переход одного из транзисторов VT1, VT2 или VT3 (в зависимости от положения переключателя SA1) и соответствующий резистор R7, R8 или R9. Этот транзистор (VT1, VT2 или VT3) открывается и через него напряжение около 12 В поступает на один из контактов (2, 3 или 5) разъема XP1, включая нужный поддиапазон селекторов каналов.

Кроме того, ток от источника напряжения 31 В (контакт 5 разъема XP2) телевизора течет через подстроечный резистор R1 и выходной электронный ключ микросхемы D1 (вывод 2). Напряжение, снимаемое с движка резистора R1, через развязывающий диод VD1 приходит на эмиттерный повторитель, выполненный на транзисторе VT4. Через резистор R14 и разъем XP1 (контакт 4) оно воздействует на варикапы селекторов каналов и настраивает их на необходимый канал.

Для переключения на другую программу нажимают на одну из кнопок SB2—SB6 (а после них и на SB1). При этом коммутатор D1 переключается в соответствующее нажатой кнопке состояние (открывается электронный ключ нужного выхода микросхемы). Начинает светиться светодиод, соответствующий нажатой кнопке. Состояние транзисторов VT1—VT3 будет зависеть от положения одного из переключателей SA1—SA6, а напряжение на варикапах — от положения движка только одного из подстроечных резисторов R1—R6, также соответствующего нажатой кнопке.

При каждой смене программ на выводе 16 микросхемы D1 формируется отрицательный импульс, блокирующий устройство автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ) телевизора на время переключения селекторов с одного канала на другой.

С целью обеспечения работы телевизора совместно с видеомагнитофоном при нажатии на кнопку SB6 предусмотрено изменение постоянной времени устройства АПЧФ телевизора: через диод VD7 и выходной электронный ключ микросхемы D1 контакт 1 разъема XP1 соединяется с общим проводом.

А. ПОТАПОВ

г. Симферополь



ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

Одновибратор — узел, который часто встречается в радиотехнических устройствах. Его назначение — формирование одиночного прямоугольного импульса необходимой длительности при каждом воздействии входного сигнала (запуске). Одним из основных требований, предъявляемых к этому узлу, считается постоянство длительности импульса при изменении различных параметров: температуры, напряжения питания и др.

К одновибратору могут предъявляться и другие требования в зависимости от конкретного варианта применения: малое потребление мощности от источников питания и входного сигнала, независимость длительности выходного импульса от параметров входного сигнала (частоты следования, амплитуды и др.), широкий интервал регулировки длительности выходного импульса, нечувствительность во время формирования импульса к повторному запуску, максимальная крутизна фронта и спада, отсутствие искажений формы выходных импульсов, минимальное время подготовки к следующему запуску, наличие двух разнополярных выходов, максимальный коэффициент использования питающего напряжения (КИПН). Иногда добавляют такие требования, как минимальное число используемых элементов при малых габаритах, возможность запуска различными сигналами, простота расчета, хорошая повторяемость и др.

Создание одновибратора, удовлетворяющего всем перечисленным условиям, очень сложная задача, поскольку многие из них противоречат друг другу. Например, стабильную длительность импульса можно получить в одновибраторах на широко распространенных небыстродействующих ОУ [1],

СТАБИЛЬНЫЙ ОДНОВИБРАТОР

где используется их свойство: возможность работы в качестве компаратора с хорошей (доли мВ) разрешающей способностью. Однако такие одновибраторы не обеспечивают высокую крутизну фронта и спада. Если же использовать быстродействующие ОУ, значительно возрастает потребляемая мощность. Кроме того, у большинства ОУ низок КИПН: для К140УД5А при амплитуде выходного импульса 11 В и напряжениях питания +12 и −12 В он равен всего 46 %, а для К140УД6 при амплитуде 22 В и напряжениях питания +15 и −15 В — 73 %. Дополнительным неудобством можно считать и то, что для питания ОУ требуются два источника напряжения.

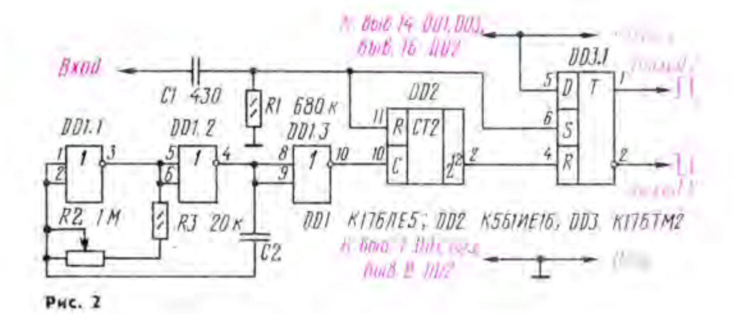


Рис. 2

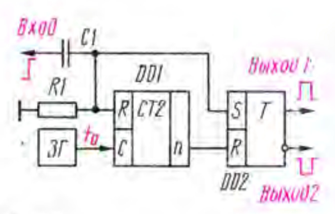


Рис. 1

Указанных недостатков лишены одновибраторы на логических элементах [1] и D-триггерах [2]. Крутые фронт и спад можно получить в одновибраторах на микросхемах серий К133, К155, а еще и малое потребление — при использовании микросхем серий К176, К561 и др. Большие входные сопротивления логических элементов структуры КМОП позволяют значительно увеличить номиналы времязадающих резисторов без ухудшения температурной стабильности, так как через них не протекают изменяющиеся от температуры токи. Например, если воспользоваться формулой расчета длительности импульса одновибратора на двух инверторах структуры КМОП [3] $\tau = 0{,}69RC$, где R и C — номиналы времязадающих элементов, то при сопротивлении 10 МОм и емкости 0,1 мкФ можно получить наибольшую стабильную длительность, равную 690 мс. Бо́льшие сопротивления резисторов встречаются очень редко, а конденсаторы емкостью более 0,1 мкФ имеют значительные габариты, утечку и плохую термостабильность.

Для обеспечения малых габаритов конструкторы часто используют в своих устройствах оксидные конденсаторы [4, 5], которые, однако, вызывают большую нестабильность работы, так как имеют значительный ток утечки, их емкость существенно меняется при изменении температуры, влажности и т. п. [6]. Особенно это относится к широко применяемым конденсаторам К50-3, К50-6, К50-9. Несколько лучше конденсаторы К53-1 и К53-4, но они более дефицитны и стабильность их все же хуже, чем у бумажных, металлобумажных (МБМ, БМ, БМТ) и, конечно, керамических конденсаторов КМ, К10.

Существенным достоинством керамических конденсаторов можно назвать широкую номенклатуру групп термостабильности, что позволяет добиваться эффективной температурной компенсации. Однако их максимальные номиналы ограничены. Так для конденсаторов К10-7А максимальная емкость равна 0,047 мкФ, для КМ-5 — 0,15 мкФ, а для КМ-6 — 2,2 мкФ, причем эти значения относятся только к наименее термостабильной группе (Н90). Разброс емкости в ней достигает от −20 до +80 %, что препятствует их применению в стабильных одновибраторах. Максимальное значение емкости в термостабильных группах, например М1500, не превышает 0,01 мкФ, что не позволяет получить большую (более 70 мс) длительность формируемого импульса.

Высокой стабильности длительности в широком интервале (включая миллисекунды, секунды и даже минуты) при выполнении практически всех перечисленных выше требований позволяет добиться одновибратор, функциональная схема которого изображена на рис. 1. Он содержит формирующий RS-триггер DD2, задающий генератор ЗГ и счетчик DD1. Входной сигнал в виде положительного перепада дифференцируется цепью C1R1 и поступает на вход S триггера DD2, переводя его в единичное состояние. При этом на прямом выходе формируется положительный, а на инверсном — отрицательный фронт выходных импульсов. Одновременно продифференцированный входной сигнал воздействует на вход R счетчика DD1 и устанавливает его в нулевое состояние: на выходе n будет уровень 0.

Так как к входу C счетчика DD1 подключен задающий генератор ЗГ, вырабатывающий импульсы с частотой следования f_0, счетчик считает приходящие на него импульсы. Поэтому уровень 1 на его выходе n появляется (после обнуления) через строго фиксированное время $t_и$, которое зависит от частоты f_0, коэффициента деления n на используемом выходе счетчика и коэффициента K, определяемого типом счетчика и его внутренней организацией. Это время можно найти по формуле: $t_и = nK/f_0$. Если используется двоичный счетчик, то K равно 0,5, так как уровень 1 на выходе каждого разряда возникает через время, равное половине периода следования импульсов на этом выходе.

Появление уровня 1 на выходе n счетчика, а следовательно, и на входе R триггера DD2 приведет к его переключению в исходное (нулевое) состояние и окончанию формирования выходных импульсов (то есть отрицательного и положительного спадов). Одновибратор остается в режиме ожидания. Изменение уровня на выходе n счетчика DD1 не отражается на работе триггера DD2, так как он находится в нулевом состоянии. Регулируя частоту f_0 задающего генератора, можно изменять время появления уровня 1 на выходе n и, следовательно, длительность выходных импульсов.

Одновибратор, собранный по рассмотренной схеме, может обеспечить высокую (десятые доли процента) стабильность длительности импульсов при ее значениях в десятки и сотни секунд. Наличие в сериях микросхем двоичных счетчиков с большими коэффициентами деления позволяет использовать минимальное их число. Кроме того, при большом коэффициенте деления можно выбрать и большую частоту f_0, при которой в задающем генераторе можно применить наиболее термостабильные керамические конденсаторы даже при формировании импульсов значительной длительности.

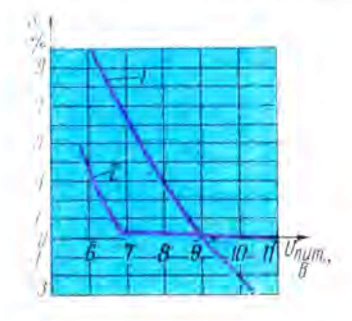


Рис. 3

Для формирования импульсов с длительностью в микро- и миллисекундных интервалах можно использовать счетчики К176ИЕ1, К176ИЕ2, К561ИЕ10, К561ИЕ11 и т. п. Если же требуется длительность в секунды и минуты, лучше применить микросхемы К176ИЕ5, К176ИЕ12, на которых, к тому же, можно собрать и задающий генератор. Лучшим счетчиком для одновибратора с изменением длительности в широком диапазоне можно считать К561ИЕ16, так как он имеет максимальное число выводов и коэффициент деления до 2^{14}. Задающий генератор для одновибратора можно собрать по известным схемам микросекундного и миллисекундного интервалов [7, 8].

Такой одновибратор удовлетворяет и другим перечисленным выше требованиям. Так наличие дифференцирующей цепи позволяет запускать его как кратковременными (меньше формируемого), так и продолжительными (больше формируемого) импульсами, причем, начиная с некоторого порогового значения, изменения амплитуды входных сигналов не будут влиять на длительность выходного импульса. При высоком входном сопротивлении микросхем структуры КМОП можно выбирать большие номиналы резистора дифференцирующей цепи и, следовательно, обеспечить минимальный ток от источника сигнала. Триггер с двумя выходами позволяет формировать выходные импульсы как положительной, так и отрицательной полярности. Одновибратору, как и другим устройствам на микросхемах структуры КМОП, свойственны также малое потребление от источников питания, высокий КИПН и возможность работы в широком интервале изменения напряжения питания (для микросхем серии К561 — от 3 до 15 В). Причем стабильность длительности выходных импульсов будет зависеть лишь от стабильности частоты задающего генератора, то есть от изменений напряжения питания. Поэтому достаточно стабилизировать только напряжение питания генератора, так как на работу счетчика и триггера оно практически не влияет. Учитывая чрезвычайно малое потребление генератора, стабилизатор может быть очень простой.

Выходные импульсы описываемого одновибратора имеют крутые фронты и спады, их форма не искажена так, как, например, в одновибраторах на D-триггерах. Это объясняется тем, что выходы RS-триггера не связаны с времязадающими цепями. Широкий интервал регулировки длительности обусловлен возможностью перестройки частоты задающего генератора, а также ступенчатого изменения коэффициента деления счетчика. Большим достоинством одновибратора можно назвать очень малое, практически нулевое, время восстановления. Это связано с тем, что оно определяется лишь временем задержки в RS-триггере после поступления на его вход R уровня 1 и для серий К176, К561 равно долям микросекунды. Для длительностей в сотни миллисекунд и более это — тысячные доли процента. Поэтому такой одновибратор можно считать практически безынерционным.

Принципиальная схема одного из вариантов одновибратора изображена на рис. 2. Напряжение питания можно выбрать в пределах 7...12 В. Задающий генератор выполнен по известной простейшей схеме на двух инверторах DD1.1 и DD1.2. Длительность выходных импульсов одновибратора регулируют переменным резистором R2. Инвертор DD1.3 — развязывающий. Он не обязателен, однако в некоторых случаях позволяет дополнительно управлять работой счетчика по одному из входов. Если требуется компактность одновибратора, инвертор DD1.3 можно исключить, а свободные два инвертора использовать для построения простейшего RS-триггера [9]. Так как счетчиком DD2 служит микросхема К561ИЕ16, можно организовать несколько поддиапазонов длительности с одной шкалой и поправочными множителями. Длительность импульса для наиболее доступных радиолюбителям конденсаторов (C2) К10-7А в задающем генераторе при минимальной в 18 пФ и максимальной в 1000 пФ емкостях

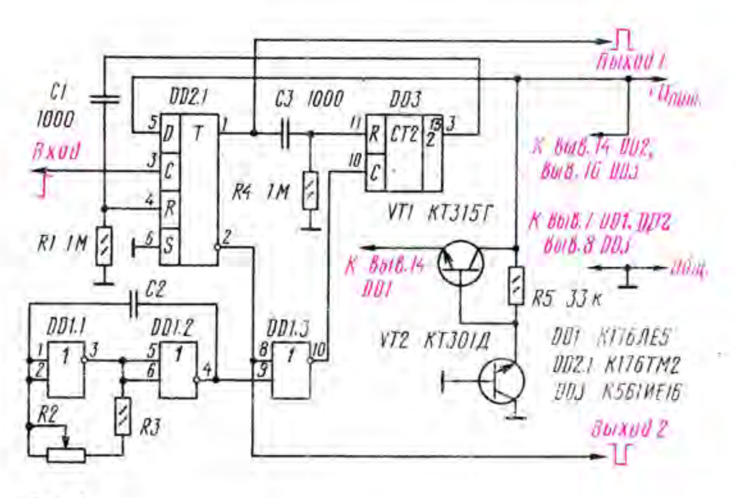


Рис. 4

будет находиться в пределах от 30 мкс до 57 с. Если снизить требования к термостабильности и использовать конденсаторы МБМ до емкости в 0,1 мкФ, габариты которых еще приемлемы, то можно получить длительность до 96 мин.

Работа одновибратора была исследована при изменениях напряжения питания, температуры, а также с течением времени. При использовании конденсатора (С2) КМ-5 группы М750 емкостью 430 пФ минимальная длительность импульса была равна 12,3 мс, максимальная — 362,2 мс. Кратковременная (за 5 мин) нестабильность минимальной длительности была 0,2 %, максимальной — 0,052 %. Среднее значение нестабильности за 1 ч в середине интервала длительностей не превысила 0,1 %. При изменении температуры от 0 до 50 °C среднее значение температурной нестабильности было равно 0,052 % на 1 °C. График нестабильности при изменении напряжения питания изображен на рис. 3 (кривая 1).

Стабильность одновибратора к изменениям напряжения питания можно повысить, применив, как уже было указано, простейший стабилизатор для задающего генератора. Поскольку потребляемый ток равен всего 211 мкА, можно использовать микромощный стабилизатор, описанный в [10]. Один из возможных вариантов такого стабилизатора показан на рис. 4. Для него получено изменение длительности на —0,2 % при изменении напряжения питания от 7 до 11 В, что видно по кривой 2 на рис. 3. Нижний предел определяется напряжением пробоя транзистора VT2, равным в нашем случае 6,48 В.

Одним из немногих недостатков одновибратора, собранного по схеме на рис. 2, можно назвать чувствительность к так называемому «дребезгу», так как RS-триггер переключается в единичное состояние первым входным импульсом, а счетчик устанавливается в нулевое состояние — последним. В одновибраторе, собранном по схеме на рис. 4, этот недостаток устранен использованием двух дифференцирующих цепей C1R1 и C3R4. Здесь в случае «дребезга» RS-триггер DD2.1 будет установлен в единичное состояние первым же входным импульсом, и состояние его не будет меняться до прихода на его вход R сигнала со счетчика DD3. Сам счетчик устанавливается в нулевое состояние в момент формирования положительного фронта импульса на выходе 1. В этом одновибраторе устранен также и другой недостаток одновибратора, собранного по схеме на рис. 2: исключено такое состояние счетчика в момент запуска, при котором на его выходе п присутствует уровень 1 и запуск RS-триггера невозможен. Напряжение питания одновибратора выбирают в пределах 7...12 В.

Одновибратор, собранный по схеме на рис. 4, был проверен при емкости 0,01 мкФ конденсатора С2 и суммарном сопротивлении 270 кОм резисторов R2 и R3. Была получена длительность импульса 368,8 с. Кратковременная нестабильность (в течение 1 ч) была равна 0,057 %. При емкости 0,1 мкФ (МБМ), сопротивлении 4,7 МОм и снятии управляющего триггером импульса с вывода 13 счетчика DD3 длительность выходного импульса равна 88,6 с (кратковременная нестабильность 0,48 %), при снятии с вывода 12—178,2 с (0,15 %), с вывода 14 — 356,6 с (0,52 %) и с вывода 15 — 711,7 с (0,27 %). Потребляемый ток (измерялся прибором Ц4324) был равен 1,12 мА при длительности импульсов 670 мс, напряжении питания 9,45 В и частоте следования сигналов запуска 1 Гц.

Высокая стабильность длительности выходных импульсов в широком временном интервале позволяет рекомендовать использование одновибраторов в качестве компактного времязадающего узла в различных устройствах: таймерах, реле времени, программных устройствах и т. п.

В. ГЕРЛОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гутников В. С.** Интегральная электроника в измерительных устройствах.— Л.: Энергия, 1980.

2. За рубежом: одновибраторы на D-триггерах.— Радио, 1984, № 7, с. 58.

3. **Ланцов А. П., Зворыкин Л. Н., Осипов Н. Ф.** Цифровые устройства на комплементарных МДП интегральных микросхемах.— М.: Радио и связь, 1983.

4. **Тесленко Л.** Генератор прямоугольных импульсов.— Радио, 1984, № 7, с. 28—30.

5. **Алексеев С.** Формирователи и генераторы на микросхемах структуры КМОП.— Радио, 1985, № 8, с. 31—34.

6. **Атаев Д., Болотников В.** Выбор пассивных элементов для трактов ЗЧ.— Радио, 1985, № 7, с. 38—39.

7. **Волков С.** Генераторы прямоугольных импульсов на МОП-элементах.— М.: Энергоиздат, 1981.

8. **Бородин С. М.** Импульсные устройства с использованием логических микросхем на взаимодополняющих МДП-транзисторах. Сб. «Ядерная электроника», вып. 4.— М.: Атомиздат, 1975.

9. **Кальнин Б.** Основы вычислительной техники.— Радио, 1979, № 9, с. 27—29.

10. **Перлов В.** Транзисторы и диоды в качестве стабилитронов.— Радио, 1976, № 10, с. 46.



РАСЧЕТ НА ПМК ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СТАБИЛИЗАТОРА

Напряжение в электросети, как известно, в большей или меньшей степени непостоянно, что вызывает изменение напряжения питания узлов электронной аппаратуры. Если колебания питающего напряжения значительны, ее нормальная работа может быть нарушена. Независимость характеристик того или иного устройства от режима питания обеспечивают применением стабилизаторов напряжения.

Наибольшее распространение в аппаратуре получили параметрические стабилизаторы (см. схему) на кремниевых стабилитронах. Они позволяют стабилизировать напряжение от нескольких единиц до нескольких сотен вольт.

Параметрический стабилизатор напряжения постоянного тока представляет собой делитель напряжения, состоящий из балластного резистора R1 с линейной вольт-амперной характеристикой и стабилитрона VD1, который можно рассматривать как резистор с резко нелинейной ВАХ. При изменении напряжения $U_{вх}$ изменяется ток через делитель, при этом изменяется падение напряжения на резисторе R1, а напряжение на стабилитроне и, значит, на нагрузке $R_н$ остается практически неизменным.

Исходными для расчета стабилизатора напряжения являются стабилизированное напряжение $U_{ст}=U_н$ на нагрузке $R_н$, предельные значения тока нагрузки $I_{н\,min}$ и $I_{н\,max}$ и наибольшие относительные ожидаемые отклонения входного напряжения питания $\Delta_н$ и $\Delta_в$ от его номинального значения $U_{вх.ном}$.

Из соображения эксплуатационной надежности аппаратуры мощность, рассеиваемая на стабилитроне, должна обязательно быть ниже предельной. Учитывая это, рекомендуется принимать при расчете наибольшее рабочее значение тока через стабилитрон не более 0,8 от указанного в справочнике $I_{ст\,max}$. Это принятое значение тока обозначим $I_{ст.р\,max}$.

При токе $I_{ст\,min}$, регламентированном техническими условиями, динамическое сопротивление $r_д$ стабилитрона существенно увеличивается по сравнению со значением, соответствующим номинальному току стабилизации. Это ухудшает стабильность выходного напряжения в режиме наибольших значений тока нагрузки и при напряжении $U_{вх}$, близком к нижнему пределу. Для того чтобы обеспечить приемлемый коэффициент стабилизации, минимальное рабочее значение тока через стабилитрон $I_{ст.р\,min}$ принимают при расчете в 3 раза большим, чем $I_{ст\,min}$.

При расчете необходимо учитывать, что чем больше $I_{ст.р\,min}$ и чем меньше $I_{ст.р\,max}$, тем больше необходимое значение напряжения $U_{вх}$.

Сначала проверяют пригодность выбранного по напряжению стабилизации стабилитрона при заданных пределах тока нагрузки и питающего напряжения:

$$(I_{ст.р\,max}+I_{н\,min})(1-\Delta_н)-(I_{ст.р\,min}+I_{н\,max})(1+\Delta_в)>0,\ \text{где}\ \Delta_н=\frac{U_{ном}-U_{min}}{U_{ном}},$$

$$\Delta_в=\frac{U_{max}-U_{ном}}{U_{ном}}.$$

Если неравенство не выполняется и нет возможности применить более мощный стабилитрон, то придется задаться меньшими значениями $\Delta_н$ и $\Delta_в$, уменьшить $I_{н\,max}$ или увеличить $I_{н\,min}$.

В тех случаях, когда нагрузка включена постоянно и нагрузочный ток не изменяется, можно принять $I_{н\,max}=I_{н\,min}$. Если же, наоборот, надо предусмотреть режим холостого хода стабилизатора, то во избежание повреждения стабилитрона выбирают $I_{н\,min}=0$. Ток выражают в миллиамперах.

Номинальное значение напряжения $U_{вх}$, которое должен обеспечить выпрямитель, вычисляют по формуле

$$U_{вх}=U_{ст}\frac{(I_{ст.р\,max}+I_{н\,min})-(I_{ст.р\,min}+I_{н\,max})}{(I_{ст.р\,max}+I_{н\,min})(1-\Delta_н)-(I_{ст.р\,min}+I_{н\,max})(1+\Delta_в)}.$$

Сопротивление (в омах) балластного резистора R1 равно:

$$R1=\frac{U_{вх}(\Delta_в+\Delta_н)\cdot 10^3}{(I_{ст.р\,max}+I_{н\,min})-(I_{ст.р\,min}+I_{н\,max})}.$$

Вычисляют рассеиваемую на резисторе R1 максимальную мощность (в ваттах):

$$P_{R1}=\frac{[U_{вх}(1+\Delta_в)-U_{ст}]^2}{R1}.$$

Коэффициент стабилизации равен:

$$K_{стаб}=\frac{R1\cdot U_н}{r_д\cdot U_{вх}}.$$

Коэффициент сглаживания пульсаций, обеспечиваемый параметрическим стабилизатором, близок к $K_{стаб}$.

ИНСТРУКЦИЯ К ПРОГРАММЕ.

Информацию вводят в следующем порядке:

$I_{ст.р\,max}$, мА — в регистр 1;
$I_{ст.р\,min}$, мА — в регистр 2;
$I_{н\,max}$, мА — в регистр 3;
$I_{н\,min}$, мА — в регистр 4;
$\triangle_{н}$, отн. ед.,— в регистр 5;
$\triangle_{в}$, отн. ед.— в регистр 6;
$U_{ст}$, В — в регистр 7;
$r_{д}$, Ом — в регистр 8.

Программа проверяет выполнение неравенства. Если оно не выполняется, то табло ПМК высвечивает слово errог, а если выполняется — значение $K_{стаб}$. Из регистров списывают, нажимая на клавиши, информацию: «ИПА» — $U_{вх}$, В; «ИПВ» — R1, Ом; «ИПС» — P_{R1}, Вт.

ПРОГРАММА

ИП1 ИП4 + П0 1 ИП5 — X ИП2 ИП3 + ПД 1 ИП6 + X — FX $\geqslant$ 0 71 1 ИП5 — ИП0 X 1 ИП6 + ИПД X — ИП0 ИПД — XY : ИП7 X ПА 1 0 0 0 X ИП6 ИП5 + X ИП0 ИПД — : ПВ 1 ИП6 + ИПА0X ИП7 — FX^2 ИПВ : ПС ИПВ ИП7 X ИП8 ИПА X : С/П К+

ПРИМЕР РАСЧЕТА

Рассчитать параметрический стабилизатор напряжения со следующими характеристиками: $U_{н}$=10 В; изменение тока нагрузки в пределах от $I_{н\,min}$=0 до $I_{н\,max}$=10 мА; предельные отклонения номинального напряжения на выходе выпрямителя $U_{вх}$ от —15 до +10 %, т. е. $\triangle_{н}$=0,15 и $\triangle_{в}$=0,1.

Выбираем стабилитрон Д810, для которого значение $U_{ст}$= =9,88, $r_{д}$=12 Ом, $I_{ст.р\,max}$= =20 мА ($I_{ст.р\,max}=0{,}8I_{ст\,max}$), $I_{ст.р\,min}$=3 мА ($I_{ст.р\,min}$= =$3I_{ст\,min}$).

Вводим информацию — нажимаем на клавиши: 20 П1 3 П2 10 П3 0 П4 0,15, П5 0,1 П6 9,8 П7 12 П8. Нажимаем на клавиши «В/О» и «С/П». Неравенство выполняется, поскольку индикатор высвечивает $K_{стаб}$=29. Из регистров извлекаем, нажимая на клавиши: «ИПА» — $U_{вх}$=25 В, «ИПВ» — R1=907 Ом, «ИПС» — P_{R1}=0,364 Вт.

Выбираем резистор R1 сопротивлением 910 Ом мощностью 0,5 Вт.

А. СОКОЛОВ

г. Рустави
Грузинской ССР



РАДИОПРИЕМ

УКВ КОНВЕРТЕР

Известно, что за рубежом УКВ радиостанции работают в отличном от нашего диапазоне — 88...108 МГц. В результате на импортные приемники с УКВ диапазоном у нас в стране можно принимать лишь звуковые сигналы пятого канала II телевизионной программы. Мною изготовлен конвертер, позволяющий прослушивать на импортные приемники передачи УКВ радиостанций Советского Союза, работающие в диапазоне 66...72 МГц. Уверенный прием возможен при удалении от радиостанции на расстояние до 30 км.

Принципиальная схема конвертера показана на рис. 1. Сигнал УКВ радиостанций, работающих в диапазоне 66...72 МГц, принимается антенной WA1, выделяется настроенным на середину этого диапазона входным контуром L2C1 и усиливается апериодическим усилителем РЧ, выполненным на транзисторе VT1 [Л]. Функции преобразователя частоты выполняет каскад на транзисторе VT2, на базу которого поступает входной сигнал с усилителя РЧ, а на эмиттер через катушку связи L4 сигнал гетеродина. Гетеродин собран на транзисторе VT3. Частота генерируемых им колебаний определяется контуром L3C5, включенным в коллекторную цепь транзистора VT3. Частота настройки контура выбрана в пределах 22...36 МГц. В этом случае диапазон выделяющегося на коллекторной нагрузке транзистора VT2 (резисторе R4) суммарного сигнала будет соответствовать зарубежному стандарту УКВ вещания, т. е. (62...72)+(22...36)=88...108 МГц.

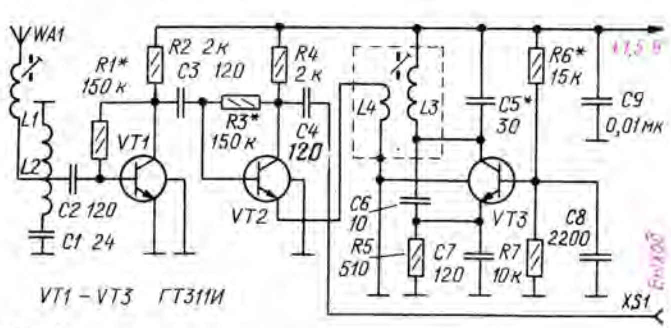
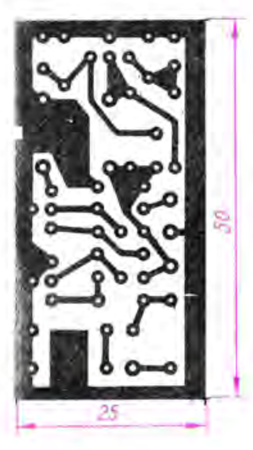


Рис. 1

Преобразованный таким образом сигнал через конденсатор C4 поступает на антенный вход импортного приемника. Причем частоту настройки контура гетеродина можно выбрать любую в пределах от 22...36 МГц. От этого выбора зависит лишь то, что в конце или начале шкалы приемника будут приниматься сигналы отечественных УКВ радиостанций.

Монтаж конвертера выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм

(рис. 2). Сама плата и источник питания конвертера (элемент 316 на напряжение 1,5 В) помещены в экранирующий корпус из жести размерами 50×50×20 мм. Экран необходим для уменьшения паразитных наводок на близко расположенную радиоаппаратуру (телевизор, приемник и т. д.). Провода, соединяющие конвертер с собственной антенной и с антенным выходом импортного приемника, имеют длину 20... 25 см. На конце провода, соединяющего конвертер с приемником, необходимо



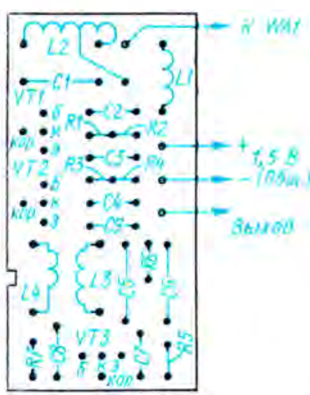


Рис. 2.

Шифр платы — Р901262. Вы можете заказать ее по адресу: 125190, Москва, ПТО «Магистр-2». Стоимость платы 2 руб. В заказе следует указать шифр платы, требуемое количество, свои фамилию, имя, отчество и полный почтовый адрес. Заказ выполняется наложенным платежом.

предусмотреть зажим типа «Крокодил».

Для монтажа использованы резисторы МЛТ-0,125 и конденсаторы КМ-4, КМ-5 или другие подходящих размеров. Катушки L1 и L2 бескаркасные, диаметр их намотки соответственно 3 и 6 мм. Обмотка первой катушки содержит 10 витков провода ПЭВ 0,51, а второй — 6 витков провода ПЭВ 1,0 с отводом от второго сверху (по схеме) витка. Для настройки катушки L1 использован подстроечник длиной 10 и диаметром 2,8 мм из феррита 100НН. Обе катушки расположены на плате горизонтально под углом 90° друг к другу.

Катушка L3 намотана на каркасе диаметром 6, высотой 10 мм. Она снабжена подстроечником СЦР диаметром 5, высотой 10 мм и содержит 12 витков провода ПЭВ 0,25. Катушка L4 намотана на одном каркасе с катушкой L3 и состоит из двух витков провода ПЭВ 0,25, размещенных ниже обмотки катушки L3. На плате катушка L3 установлена вертикально.

Вместо указанных на схеме транзисторов можно использовать ГТ328А (Б) и ГТ346А (Б, В). Транзисторы должны иметь коэффициент передачи тока $h_{21Э} \geqslant 100$.

При применении исправных деталей, номиналы которых не отличаются от указанных на схеме более чем на ±10 %, настройка конвертера сводится к установке частоты гетеродина подстроечником катушки L3. Прием УКВ радиостанций в диапазоне 66...72 МГц контролируют по приемнику, работающему в диапазоне 88...108 МГц. При недостаточной чувствительности конвертера необходимо подобрать резисторы R1 и R3. Режим гетеродина устанавливается резистором R6. В интервале температуры +10...+30 °С конвертер потребляет ток 1,5 мА.

М. МОНАХОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

В. Поляков. УКВ приемник с ФАПЧ.— Радио, 1979, № 9, с. 33, 34.



ЗВУКОТЕХНИКА

Предлагаемый вниманию радиолюбителей усилитель ЗЧ имеет очень низкие коэффициенты гармонических и интермодуляционных искажений, он сравнительно прост, способен выдерживать кратковременное короткое замыкание в нагрузке, не требует выносных элементов термостабилизации тока транзисторов выходного каскада.

Основные технические характеристики

Максимальная мощность на нагрузке сопротивлением 4 Ом, Вт	80
Номинальный диапазон частот, Гц	20...20 000
Коэффициент гармоник при максимальной выходной мощности 80 Вт, %, на частоте:	
1 кГц	0,002
20 кГц	0,004
Коэффициент интермодуляционных искажений, %	0,0015
Максимальная частота, на которой максимальная мощность снижается на 1 дБ, кГц	50
Скорость нарастания выходного напряжения (без конденсатора С2), В/мкс	40

Принципиальная схема усилителя показана на рис. 1. Изменения коснулись выходного каскада. Для увеличения его входного сопротивления в усилитель ЗЧ введены транзисторы VT1, VT2. Это облегчило работу ОУ DA1 и позволило обеспечить стабильное напряжение база-эмиттер транзисторов VT3, VT4 при изменении температуры. Кроме того, усилитель дополнен каскадом на транзисторах VT5, VT6, которые совместно с датчиками тока R33, R34 и выходными каскадами на

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ЗЧ

Три года назад (см. «Радио», 1987, № 4, с. 28—30) на страницах нашего журнала была опубликована статья Г. Брагина «Усилитель мощности ЗЧ». Этот усилитель повторили в свое время многие радиолюбители. Вот какой отзыв об этой конструкции написал в редакцию минский радиолюбитель А. Теспенко. «Хочу поблагодарить тов. Г. Брагина за разработку этой схемы. Действительно, он прав в том, что усилитель, собранный из исправных деталей, почти не требует налаживания. При редактировании этого предложения я бы убрал слово «почти», потому что при повторении этой схемы мне не понадобилось ее настраивать, что бывает очень редко».

В публикуемой ниже статье приводится описание усовершенствованного варианта опубликованного в 1987 году усилителя ЗЧ. Надеемся, что он также заинтересует читателей нашего журнала.

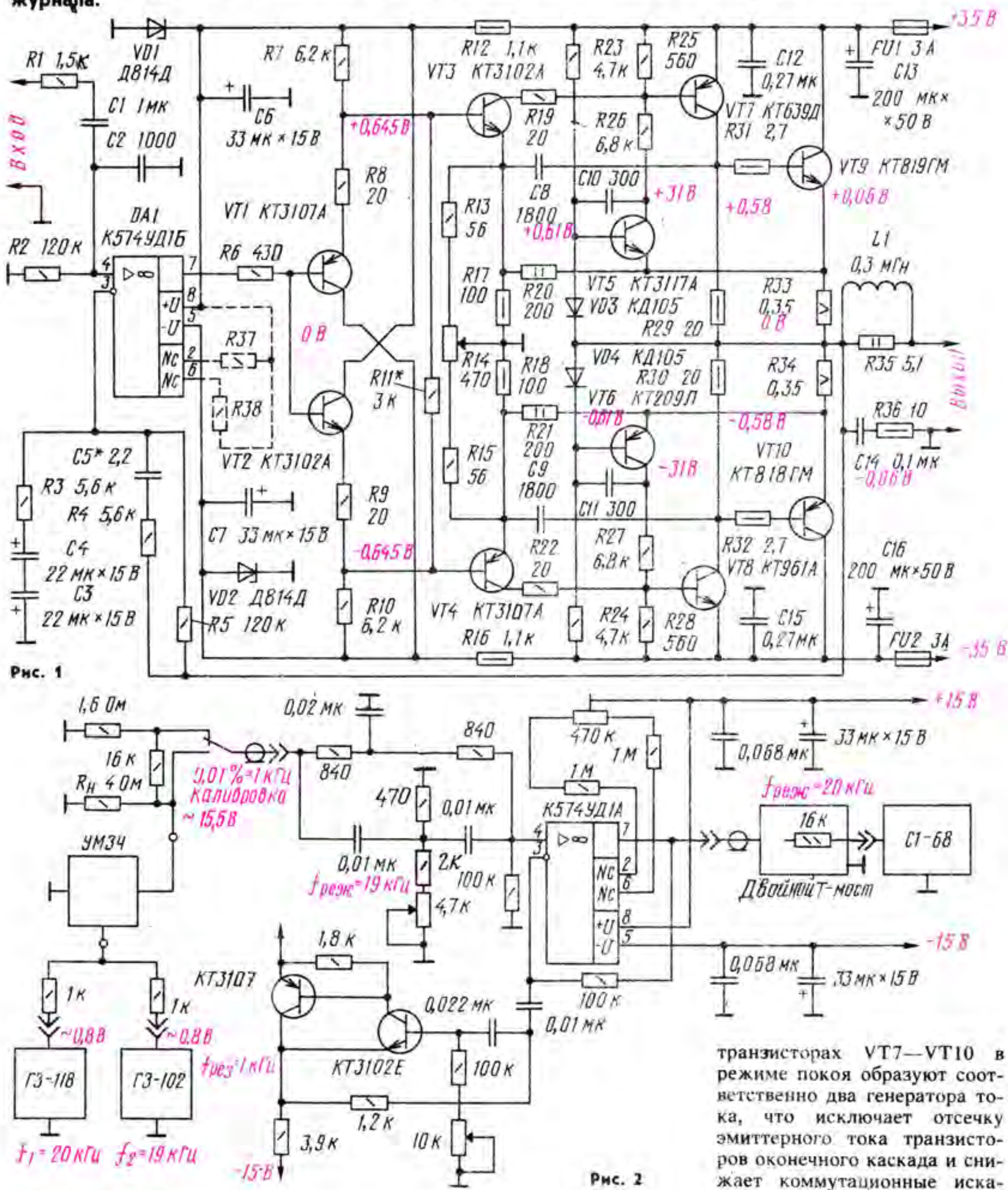


Рис. 1

Рис. 2

транзисторах VT7—VT10 в режиме покоя образуют соответственно два генератора тока, что исключает отсечку эмиттерного тока транзисторов оконечного каскада и снижает коммутационные иска-

жения. Последнее же, как известно, благоприятно сказывается на спектре гармоник. Помимо указанных изменений в каждое плечо выходного каскада введена более глубокая местная ООС за счет увеличения сопротивления резисторов в эмиттерных цепях транзисторов VT3, VT4, что сделало выходной каскад более линейным. Так как резисторы R20, R21 подключены к датчикам тока R33, R34, то получается достаточно жесткая термостабилизация тока покоя транизисторов оконечного каскада (при колебаниях температуры теплоотводов выходных транзисторов от 20 до 90 °С ток покоя изменяется в пределах 150...180 мА). Наличие датчиков тока R33, R34, глубокой ООС по постоянному току и токоограничительных резисторов в базовых цепях транзисторов VT9, VT10 приводит к ограничению их коллекторных токов до приемлемого значения при коротких замыканиях в нагрузке.

Резистором R14 устанавливается симметрия плеч выходного каскада. Других изменений в усилитель не вносилось.

Нелинейные искажения измерялись осциллографом С1-68 с использованием генератора сигналов ЗЧ ГЗ-118 ($К_г$ — около 0,002 %) и прецизионного двойного Т-моста, входящего в комплект генератора. Измерения проводились по методике, изложенной в статье Ю. Митрофанова «Экономичный режим А в усилителе мощности» (см. «Радио», 1986, № 5, с. 40—43).

Коэффициент интермодуляционных искажений измерялся по рекомендациям, которые даются в статье В. Костина «Психоакустические критерии качества звучания и выбор параметров УМЗЧ» (см. «Радио», 1987, № 12, с. 40—43), с использованием измерительной установки, показанной на рис. 2. Там же изображена полная измерительная схема.

При испытании усилителя импульсным сигналом выбросов на выходном напряжении не наблюдалось.

Г. БРАГИН

г. Чапаевск
Куйбышевской обл.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МАГНИТОФОНА...

...НА ТРАНЗИСТОРАХ

Устройство автоматического отключения магнитофона (рис. 1) по окончании магнитной ленты в рулоне или возникновении дефектов, вызывающих срабатывание автостопа, состоит из электронного реле (VT1, VT2, K1) и узла управления (VD1-VD3, C1).

При включении питания нефиксированной кнопкой SB1 через элементы R6C2R3 VD3 происходит зарядка конденсатора С1. Когда напряжение на нем достигнет порога срабатывания электронного реле, включается K1 и своими контактами К1.1 блокирует выводы кнопки SB1 — магнитофон остается подключенным к сети.

К цепи «Вх.1» следует подать сигнал с уровнем логической 1 в режиме рабочего хода от устройства управления. К цепи «Вх. 2» — сигнал с уровнем логической 1 в режиме «Запись» (чтобы исключить срабатывание автоматического отключения магнитофона в режиме «Временный останов» при ожидании интересующей программы).

Отсутствие сигналов на входах приведет к разрядке конденсатора С1 через цепь R4VT1VT2 и к выключению электронного реле, а следовательно, и цепи питания магнитофона.

Автором данное устройство было использовано в магнитофоне «Маяк-233 стерео». Он рекомендует подключить цепь «Вх.1» к точке соединения резисторов R18R24 платы управления режимами — А11, а «Вх.2» — к контакту 4 разъема Х9 (плата А1). При выбранных номиналах элементов С1 и R4 время задержки автоматического отключения составляет 50...60 с. Для его увеличения необходимо подобрать резистор R4 с большим сопротив-

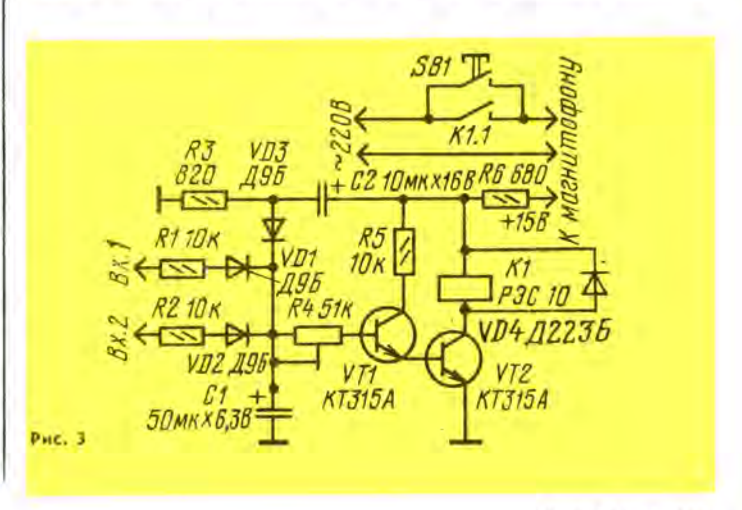


Рис. 3

лением и транзисторы с большим значением статического коэффициента передачи тока

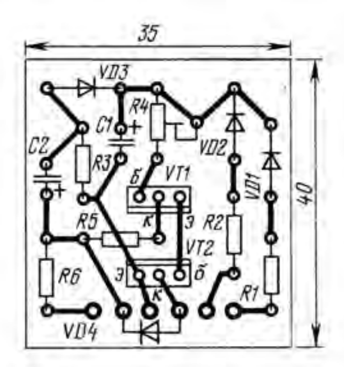


Рис. 2

базы (КТ315Е, КТ342В). Детали устройства смонтированы на печатной плате (рис. 2) из фольгированного гетинакса.

А. ЕГОРОВ

п. Лучегорск Приморского края

От редакции. Мы неоднократно предупреждали радиолюбителей и обращаем еще раз их внимание, что применение реле РЭС10 в подобных устройствах приводит к снижению надежности работы магнитофона. Лучшим вариантом следует признать применение реле РЭС22, контакты которого позволяют коммутировать цепи с большей величиной напряжения.

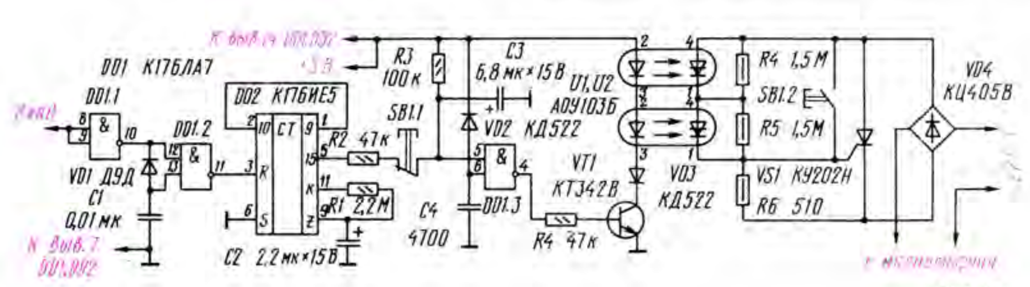


Рис. 3

...С БЕСКОНТАКТНЫМ ОТКЛЮЧЕНИЕМ

Предлагаемый вариант автоматического отключения магнитофона от сети отличается рядом преимуществ от ранее публиковавшихся описаний аналогичных устройств — бесконтактным управлением, малым энергопотреблением (около 20 мА), возможностью принудительного отключения из любых режимов.

Схема устройства показана на рис. 3. При нажатии на кнопку SB1 открывается тиристор VS1 и магнитофон подключается к сети переменного тока. От блока питания магнитофона напряжение +5 В подается к блоку автоматического отключения. При зарядке конденсатора C4 через диод VD2 в течение первых трех секунд после включения магнитофона на выводе 6 элемента DD1.3 поддерживается уровень логического 0. Напряжение на выходе DD1.3, соответствующее уровню логической 1, открывает транзистор VT1 и включает светоизлучатели оптопар U1 и U2. Фотоприемники оптопар блокируют контакты SB1.2 и магнитофон остается подключенным к сети питания. Если в течение трех секунд кнопка будет отпущена, то напряжение на выводе 5 элемента DD1.3, соответствующее уровню логического 0, будет поддерживать открытое состояние транзистора VT1 и подключение магнитофона к сети.

Для поддержания включенного состояния магнитофона во время рабочих режимов на входе элемента DD1.1 должен быть сигнал с уровнем логической 1 (кроме режима «Стоп»). Для магнитофона «Маяк-231 стерео» такой сигнал можно подать с вывода 10 микросхемы D2.3 платы автоматики A11 (обозначения элементов магнитофона даны по заводской схеме).

Диод VD1, конденсатор C1 и элемент DD1.2 формируют положительный импульс установки по входу R счетчика DD2 в нулевое состояние по выходу 15 при включении питания. Если после включения магнитофон не выведен из режима «Стоп», то счетчик DD2 при указанных на схеме номинальных значениях элементов R1 и C2 через 2,5...3 минуты по выходу 15 перейдет в состояние логической 1. Так как на выводе 6 элемента DD1.3 сформирован уровень логической 1, то на выходе элемента — логический 0, транзистор VT1 закрыт и магнитофон обесточивается.

При переводе магнитофона из режима «Стоп» в любой другой, на входе элемента DD1.1 — логическая 1. На выходе элемента DD1.2 также будет логическая 1, которая поддерживает счетчик DD2 в нулевом состоянии (по выходу 15) до перевода магнитофона в режим «Стоп».

Если после истечения трех секунд после включения магнитофона повторно нажать кнопку SB1, то размыкающиеся ее контакты (SB1.1) обеспечат уровень логической 1 на входе элемента DD1.3, что приведет к закрыванию транзистора VT1 и, после отпускания кнопки, выключению магнитофона.

В данной конструкции автоматического отключения магнитофона микросхему К176ЛА7 можно заменить микросхемами К176ЛА9, К561ЛА7, К561ЛА9.

Предложенный вариант схемотехнического решения устройства после несложных доработок можно применить в телевизорах для их отключения по окончании работы телецентра или автоматического отключения электропроигрывателя, используя соответствующим образом обработанный сигнал с амплитудного детектора телевизора либо от автостопа проигрывателя.

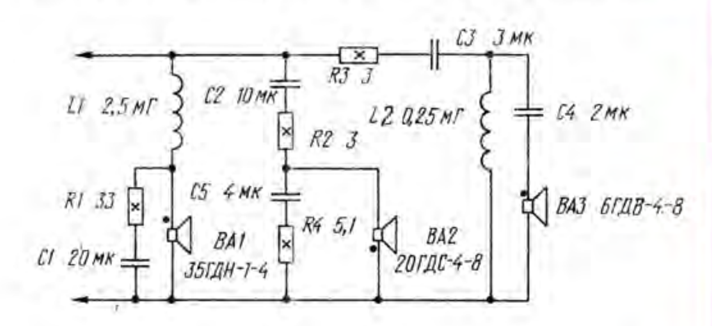
А. СЛАВИНСКИЙ

г. Киев

УЛУЧШЕНИЕ ЗВУЧАНИЯ 25АС-109

Наиболее слабое звено акустической системы 25АС-109 (25АС-309) высокочастотная головка 3ГД-31 (новое название 5ГДВ-1-8), которая не позволяет получить чистое звучание всей АС. Существенно улучшить качество звучания можно, заменив эту головку на более современную и мощную 6ГДВ-4-8 (см. рисунок). Фланцы обеих головок одинаковы, поэтому замена не требует каких-либо дополнительных переделок корпуса АС и позволяет сохранить неизменным ее внешний вид.

Новую головку устанавливают с внутренней стороны лицевой панели АС. Для улучшения звучания 25АС-109 необходимо внести некоторые изменения в ВЧ и СЧ фильтры. В первом из них следует уменьшить сопротивление резистора R3 с 5,1 до 3 Ом и увеличить емкости конденсаторов: C3 — с 2 до 3 мкФ и C4 — с 1 до 2 мкФ. Во втором фильтре рекомендуется удалить катушку и уменьшить



сопротивление резистора R2 с 5,1 до 3 Ом, а параллельно среднечастотной головке 20ГДС-4-8 включить цепочку C5R4. В некоторых партиях 25АС-109 катушка в СЧ фильтре отсутствует. Однако переделка таких АС проводится по той же методике.

С целью выравнивания частотной характеристики среднечастотной головки 20ГДС-4-8 и уменьшения нелинейных искажений рекомендуется осуществить акустическое демпфирование этой головки. Для этого окна ее диффузородержателя следует заклеить синтетическим войлоком, а герметизирующий бокс полностью заполнить звукопоглощающим материалом.

После описанной переделки звучание 25АС-109 становится более чистым и лишь в малой степени уступает таким известным акустическим системам, как 35АС-012 (S-90).

Ю. ДЛИ

г. Нижний Новгород

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

ДАВАЙТЕ РАЗБЕРЕМСЯ...

Уважаемая редакция!

В мартовском номере журнала «Радио» за 1990 г. опубликована статья А. Моисеева «Выбор коэффициентов деления частоты». В ней автор совершенно справедливо ставит вопрос о том, что коэффициенты деления для генераторного блока ЭМИ с одним ведущим генератором нужно выбирать на основании результатов, полученных после расчетов на ЭВМ, так как в этом случае наименьшая погрешность музыкального строя сочетается с наибольшей простотой схемного решения. Статью завершает список литературы, где даны примеры неоптимального выбора этих коэффициентов.

Я хочу обратить внимание на то, что этот список можно было сократить еще в 1982 г., когда я предложил журналу «Радио» статью аналогичного содержания, в которой были приведены те же самые результаты расчетов на ЭВМ, те же самые ряды коэффициентов деления частоты (правда, я не догадался назвать их «магическими», так как считал, что в работе ЭВМ нет магии), и даже ссылки на ту же самую литературу ([1, 2] в статье А. Моисеева).

В 1982 г. редакция мою статью отвергла, несмотря на мои возражения и пояснения. Возможно, случившееся явилось результатом случайности и недоразумения, но факт налицо — опоздание на 8 лет и потеря приоритета. Этим письмом мне хотелось бы восстановить справедливость в этом мелком по сравнению с другими вопросе.

В. ЯКОВЛЕВ

г. Ленинград

От редакции. К моменту поступления в редакцию статьи В. Яковлева в 1982 г. в журнале прошел ряд публикаций на эту тему и его материал не привлек нашего внимания. К тому же в то время акцент рубрики «Электронные музыкальные инструменты» был сделан на описание практических конструкций. Все это и привело к решению отказаться от предложенной статьи.

Публикуя это письмо, редакция подтверждает приоритет В. Яковлева в вопросе выбора оптимальных коэффициентов деления частоты для ЭМИ по результатам расчета на ЭВМ.



ИЗМЕРЕНИЯ

СЕЛЕКТОР НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

Для оценки нелинейных искажений в радиолюбительской практике находят применение компенсационные и режекторные измерители [1—3]. В компенсационных измерителях основная гармоника подавляется противофазным исходным сигналом, в режекторных — узкополосным заградительным фильтром. Каждому из этих способов присущи как определенные достоинства, так и недостатки.

Достоинством компенсационных измерителей нелинейных искажений является простота схемного решения и относительно невысокие требования к измерительному генератору, так как в измерителях этого типа вместе с подавлением основного сигнала частично подавляются и гармоники генератора. Поэтому компенсационными измерителями даже с радиолюбительскими конструкциями генераторов ЗЧ можно производить оценку очень малых (около 0,01 %) значений нелинейных искажений. Такие измерители особенно удобны при настройке усилителей с небольшим фазовым сдвигом усиливаемого сигнала. К таким усилителям относятся, в основном, усилители мощности ЗЧ.

В усилителях с большим фазовым сдвигом сигнала, таких как блоки тембров, корректирующие усилители звукоснимателей, усилители записи и воспроизведения магнитофонов, компенсировать фазовый сдвиг простыми способами не удается. Поэтому известными радиолюбительскими конструкциями компенсационных измерителей [1, 2] не удается оценить нелинейные искажения перечисленных устройств. К принципиальным недостаткам этого типа измерителей следует отнести и то, что ими невозможно измерить нелинейные искажения сквозного канала магнитофона.

В последних случаях нелинейные искажения могут быть определены режекторными измерителями. К недостаткам режекторных измерителей следует отнести необходимость применения измерительных генераторов с малыми нелинейными искажениями, а также сложность схемотехнического решения устройства и его настройки. Последние из названных недостатков могут быть уменьшены применением современных микросхем.

Предлагаем вниманию радиолюбителей комбинированный прибор для определения нелинейных искажений, сочетающий достоинства компенсационных и режекторных измерителей. К особенностям устройства следует отнести использование недефицитных деталей, относительную простоту схемотехнического решения, простоту настройки и удобство измерений.

Основные технические характеристики

Минимальное значение оцениваемого коэффициента нелинейных искажений на частоте 20 кГц, не менее, %, в режиме
— компенсации 0,01
— режекции 0,1
Интервал частот измерений, кГц, в режиме
— компенсации . . . . . 15...25
— режекции . . . . 1...50

Коэффициент нелинейных искажений генератора, используемого при измерениях, не должен превышать 0,5 %.

В приборе предусмотрен фильтр, снижающий уровень гармоник генератора на частоте 20 кГц не менее чем на 20 дБ, что позволяет определить нелинейные искажения величиной 0,1 % в режиме режекции.

При использовании метода компенсации возможно уменьшить искажения в измеряемой цепи еще на порядок, т. е. увеличить минимальное значение оценки до величины 0,01 %.

Выбор частоты 20 кГц обусловлен тем, что на границе звукового диапазона нелинейные искажения обычно наибольшие, поэтому именно они определяют уровень коэффициента нелинейных искажений. Кроме того, величина нелинейных искажений на высоких частотах одновременно характеризует и динамические искажения, то есть в этом случае более полно определены качественные показатели усилителя. На частотах, отличающихся от 20 кГц, минимальная величина нелинейных искажений, оцениваемых прибором, определяется нелинейными искажениями применяемого генератора ЗЧ.

Прибор состоит из семи функциональных узлов, связанных между собой системой коммутации (рис. 1).

При проведении измерений в режиме компенсации искажений напряжение с генератора ЗЧ (вход XS1) с частотой 20 кГц подается через фильтр Z1, резистор R6 и гнездо XS4 на вход «X» осциллографа и через фазовращатель A1 на вход усилителя ЗЧ (XS2). При этом, если исследуемый усилитель ЗЧ неинвертирующий, в измерительную цепь включается инвертор A2. С выхода усилителя ЗЧ и генератора ЗЧ противофазные сигналы поступают на резисторы R4, R5. Регулировкой этих резисторов подбирают такое положение, при котором на движке резистора R5 основная гармоника сигнала оказывается подавленной. Оставшиеся продукты искажений усилителя ЗЧ усиливаются усилителем A4 и через активный фильтр ВЧ Z3 подаются на вход «Y» осциллографа. Для сравнения уровня напряжения гармоник с уровнем напряжения выходного напряжения усилителя ЗЧ используют аттенюатор A3.

При оценке нелинейных иска-

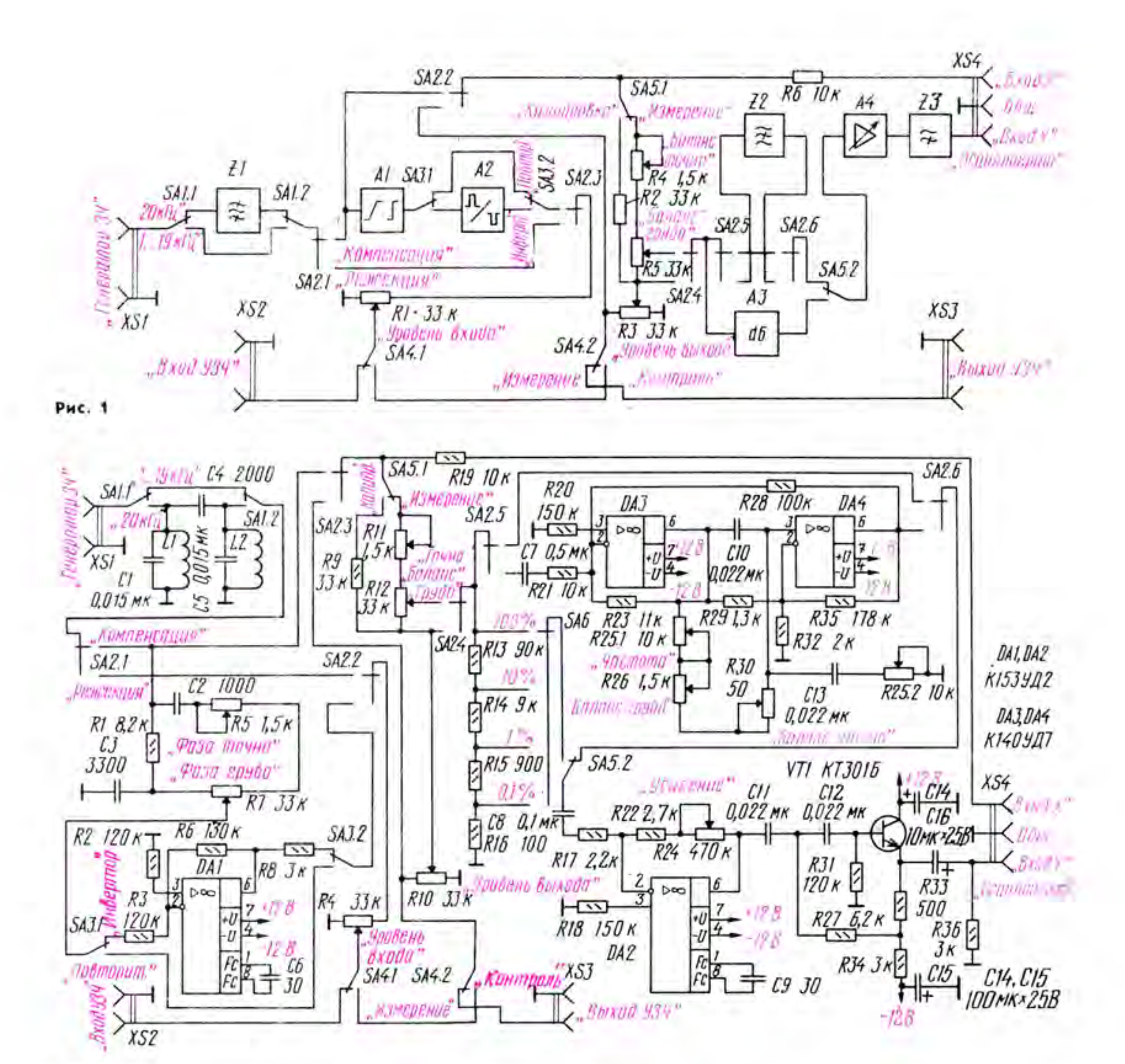


Рис. 1

Рис. 2

жений в режиме режекции низкочастотное напряжение с генератора ЗЧ подают на вход исследуемого усилителя ЗЧ. Если измерения производятся на частоте 20 кГц, включается фильтр Z1. Основная гармоника усиленного сигнала подавляется режекторным фильтром Z2, продукты искажений усиливаются усилителем A4 и через активный фильтр ВЧ Z3 подаются на вход «Y» осциллографа.

Принципиальная схема устройства приведена на рис. 2. На ней элементы L1, L2, C1, C4, C5 представляют собой полосовой фильтр Z1; элементы R1, R5, R7, C2, C3 — фазовращатель A1; элементы DA1, R2, R3, R6, R8, C6 — инвертор A2; элементы R13—R16, SA6 — аттенюатор A3; элементы DA3, DA4, R20, R21, R23, R25, R26, R28—R30, R32, R35, C7, C10, C13 — режекторный фильтр Z2; элементы DA2, R17, R18, R22, R24, C8, C9 — усилитель A4; элементы VT1, R27, R31, R33, R34, R36, C11, C12, C14 — активный фильтр ВЧ Z3. Перечисленные узлы достаточно просты, подробно описаны в литературе. Остановимся более подробно на особенностях схемы режекторного фильтра.

Режекторный фильтр представляет собой активный перестраиваемый мост Вина. Для получения высоких качественных показателей измерительных приборов, содержащих мост Вина, перестройка последнего должна осуществляться высокоточными сдвоенными переменными резисторами с разбалансом 0,1...0,5 %. В широкой продаже такие резисторы бывают нечасто, что ограничивает возможности радиолюбителей в конструировании достаточно точных измерительных приборов.

Особенность предлагаемой конструкции в том, что сдвоенные переменные резисторы, перестраивающие мост Вина, могут иметь разбаланс до 20 % и при этом параметры перестраиваемого режекторного фильтра не ухудшаются.

Основу перестраиваемого активного режекторного фильтра составляют два инвертирующих усилителя переменного напряжения [4], выполненных на

микросхемах DA3, DA4 (рис. 2) и охваченных цепями местной и общей ООС. В цепи местной ООС включены резисторы R23 и R35, в цепь общей ООС — резистор R28. Между усилителями DA3 и DA4 включен мост Вина — C10, R25.1, R26, R30, C13, R25.2. Возможность использования обычного (низкоточного) сдвоенного переменного резистора R25 обусловлена тем, что последовательно с каждой из его частей включены переменные резисторы R26 и R30, с помощью которых можно достаточно точно выравнять сопротивления и произвести точную балансировку моста.

Питание прибора осуществляют от любого маломощного стабилизированного выпрямителя двухполярным напряжением +12 и —12 В, например, выполненного по схеме [5].

В приборе могут быть использованы микросхемы 140УД6, 140УД7, 140УД8, 153УД2, К544УД2, К574УД2 с соответствующими цепями коррекции. Транзистор VT1 может быть заменен любым маломощным низко- или среднечастотным соответствующей проводимости. Конденсаторы C1 C4, C5, C10, C13 желательно использовать керамические, стеклокерамические, слюдяные, пленочные, металлопленочные и лишь в крайнем случае бумажные типа МБ. Остальные конденсаторы — любых типов. Переменные резисторы — любого типа. Резисторы R13—R16 желательно подобрать из нескольких с точностью 0,1—0,5 %. От них во многом зависит погрешность определения коэффициента гармоник. В случае меньших требований к погрешности прибора могут быть использованы резисторы с точностью 5 % и более.

В качестве переключателей SA1, SA3—SA5 использованы двухполюсные тумблеры, SA2 — переключатель типа П2К или ползунковый переключатель диапазонов от карманного радиоприемника, SA6 — галетный. Розетки разъемов XS1—XS4 типа ОНЦ-ВГ-4-5/16р (старое обозначение СГ-5).

Катушки L1, L2 выполнены проводом ПЭЛ-0,1 с использованием броневых магнитопроводов СБ-23-17а. Число витков определяют опытным путем.

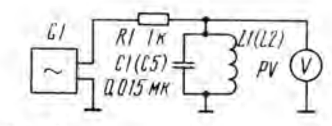


Рис. 3

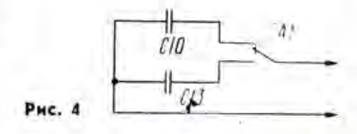


Рис. 4

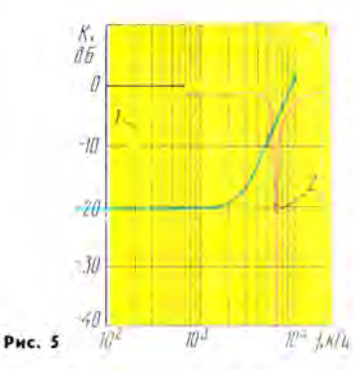


Рис. 5

Для этого наматывают каждую из катушек до половины объема каркаса, собирают измерительную цепь по рис. 3 и определяют резонансную частоту контура по максимальным показаниям вольтметра переменного тока. Если частота контура оказалась больше 20 кГц, то число витков катушки увеличить, если меньше 20 кГц — число витков катушки уменьшить.

Следует также как можно точнее подобрать конденсаторы C10, C13 в режекторном фильтре. Это тоже может быть сделано по схеме рис. 3. Подключая к точкам А и Б вместо указанного конденсаторы C10 и C13 (рис. 4), подбирают их таким образом, чтобы частоты резонанса контура при переключении переключателя SA1 были близки между собой. Для более точного подбора C10 и C13 можно составить из нескольких конденсаторов.

Амплитудно-частотные характеристики режекторного (кривая 2) и фильтра высоких частот (кривая 1) приведены на рис. 5.

Оптимальный уровень выходного напряжения исследуемого усилителя ЗЧ лежит в пределах 1...2 В и устанавливается регуляторами R4 и R10 (рис. 2).

При селекции нелинейных искажений подавление основной гармоники контролируют на гнездах XS4 по изменению положения и формы наблюдаемого на экране осциллографа эллипса. Переключатель осциллографа «Род синхронизации» установить в положение «Внешняя», а переключатель «Род работы» — в положение «Усилительный». В режиме «Компенсация» регуляторами «Баланс грубо», «Баланс точно» расположить большую ось эллипса горизонтально, а регуляторами «Фаза грубо», «Фаза точно» уменьшить малую ось до минимума (в положении переключателя SA4 «Контроль» эллипс должен превращаться практически в прямую горизонтальную линию даже при наибольшем усилении усилителя А4 и усилителя вертикального отклонения луча осциллографа).

В положении «Режекция» горизонтальную ось эллипса расположить горизонтально регулятором «Частота», а малую ось уменьшить регуляторами «Баланс грубо» и «Баланс точно».

Подавив основную гармонику и переведя переключатель «Род работы» осциллографа в положение «Непрерывная развертка», наблюдают результаты (продукты) искажений. Величину $K_г$ оценивают, сравнивая напряжение гармоник с калиброванным напряжением, составляющим определенную долю выходного сигнала. Калиброванное напряжение снимают с аттенюатора А3, устанавливая переключатель SA5 в положение «Калибровка».

Н. ГЕРЦЕН

г. Березники
Пермской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Акулиничев И.** Векторный индикатор нелинейных искажений.— Радио, 1977, № 6, с. 42—44.

2. **Акулиничев И.** Селекция сигнала искажений.— Радио, 1983, № 10, с. 42—44.

3. **Свобода И.** Конструкции советских и чехословацких радиолюбителей.— М.: Энергоиздат, 1981, с. 109—119.

4. Перестраиваемый режекторный фильтр.— Радио, 1980, № 8, с. 58.

5. **Овечкин М.** Генератор звуковой частоты.— Радио, 1986, № 2, с. 42—46.



Автор сегодняшней подборки для радиокружковцев Юрий Дмитриевич Пахомов — юбиляр. Ровно 60 лет назад он опубликовал на страницах «Радиолюбителя» (так наш журнал назывался с 1924 г. по 1931 г.) свою первую статью — рассказ о самодельном сдвоенном конденсаторе переменной емкости. К тому времени у него уже был пятилетний опыт радиолюбительства, начавшийся во Владивостоке постройкой чувствительного детекторного радиоприемника и продолженный в Москве изготовлением ламповых радиоконструкций.

И вот уже на протяжении шести десятилетий Юрий Дмитриевич не порывает связей с журналом «Радио», периодически предлагая описания простых конструкций для начинающих радиолюбителей, несложных народнохозяйственных приборов,

В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ



полезных советов, зарубежных разработок. Им написаны десятки статей, несколько книг для радиолюбителей.

Многие годы Юрий Дмитриевич был активистом Центрального и Московского городского радиоклубов, членом жюри городских и всесоюзных радиовыставок, руководил различными радиокружками. За активную пропаганду радиолюбительского творчества и в связи с 50-летием журнала «Радио» в 1974 г. Юрий Дмитриевич был награжден нагрудным значком «Почетный радист СССР».

И сегодня, перешагнув восьмидесятилетний рубеж, Юрий Дмитриевич Пахомов не расстается с паяльником и авторучкой. Пожелаем ему долгой радиолюбительской жизни и творческих удач!

Редакция журнала «Радио»
фото В. Афанасьева

ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЕРМОМЕТР

Если нужно контролировать температуру, скажем, в подвале дома, на чердаке или в любом подсобном помещении, обычный ртутный или спиртовой термометр вряд ли подойдет — не будете же периодически выходить из комнаты, чтобы взглянуть на его шкалу.

Более пригоден в подобных случаях электронный термометр, позволяющий измерять температуру дистанционно — на расстояниях в сотни метров. Причем в контролируемом помещении будет располагаться лишь миниатюрный термочувствительный датчик, а в комнате на видном месте — стрелочный индикатор, по шкале которого и отсчитывают температуру. Соединительная же линия между датчиком и устройством индикации может быть выполнена либо экранированным проводом либо двухпроводным электрическим шнуром.

Конечно, электронный термометр — не новинка современной электроники. О подобных устройствах неоднократно рассказывалось и в популярной радиолюбительской литературе, и на страницах журнала «Радио». Но в большинстве случаев термочувствительным элементом в них работал терморезистор, обладающий нелинейной зависимостью сопротивления от температуры окружающей среды. А это менее удобно, поскольку стрелочный индикатор нужно было снабжать специальной нелинейной шкалой, получаемой во время градуировки прибора с помощью образцового термометра.

В предлагаемом ниже электронном термометре в качестве термочувствительного элемента применен кремниевый диод, зависимость прямого напряжения (т. е. падения напряжения на диоде при протекании через него прямого тока — от анода к катоду) которого линейна в широком диапазоне изменения температуры окружающей среды. В этом варианте отпадает необходимость в специальной градуировке шкалы стрелочного индикатора.

Принцип действия нашего электронного термометра легко понять, вспомнив известную мостовую схему измерения, образованную четырьмя резисторами, с включенным в одну диагональ стрелочным индикатором и поданным на другую диагональ питающим напряжением. При разбалансе моста, т. е. изменении сопротивления одного из резисторов, через стрелочный индикатор начинает протекать ток, тем больший, чем сильнее разбаланс.

Немного преобразовав измерительный мост и включив вместо двух его резисторов транзисторные каскады (рис. 1), получим «базовую» схему электронного термометра. В цепь базы транзистора VT1 включен делитель напряжения с термочувствительным датчиком — диодом VD1, а в цепь базы транзистора VT2 — делитель фиксированного напряжения. При нагреве или охлаждении термодатчика напряжение на базе транзистора VT1 будет изменяться (с кремниевым диодом примерно на 2 милливольта на каждый градус изменяющейся температуры относительно исходной). Чем больше изменение падения напряжения на диоде, тем сильнее разбаланс моста, тем больше угол отклонения стрелки индикатора PA1.

На рис. 2 приведена принципиальная схема предлагаемого электронного термометра.

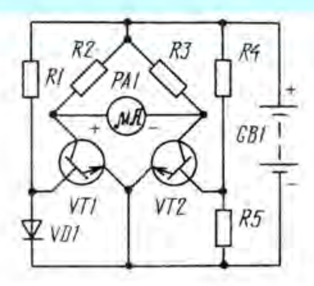


Рис. 1

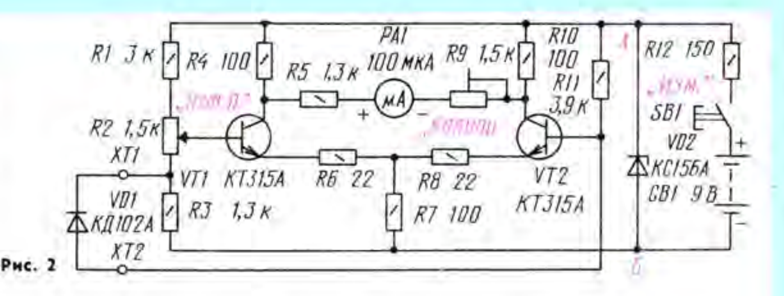


Рис. 2

Он способен измерять температуру от 0 до 100 °С, от 0 до 50 °С или от —50 °С до +50 °С — все зависит от стрелочного индикатора PA1, используемого в приборе. Так, с показанным на схеме микроамперметром на 100 мкА термометр рассчитан на работу в первом из указанных диапазонов. Если установить индикатор на 50 мкА, можно работать во втором диапазоне. А с индикатором на 50 мкА, но с нулем посередине шкалы,— в третьем. При этом независимо от диапазона остальные детали термометра остаются неизменными.

Основу термометра составляют каскады на транзисторах VT1 и VT2. Смещение на базе транзистора VT1 задается цепочкой из резисторов R1—R3, причем переменным резистором R2 можно более точно подбирать напряжение смещения, а значит, балансировать измерительный мост и устанавливать стрелку индикатора PA1 на условный нуль отсчета (на нулевое деление шкалы). Напряжение смещения на базе транзистора VT2 определяется цепочкой из резисторов R10, R3 и диода VD1, подключенного к зажимам XT1, XT2 и выполняющего роль термочувствительного датчика. При изменении окружающей диод температуры изменяется напряжение смещения на базе транзистора VT2 и стрелка индикатора отклоняется. По углу отклонения стрелки судят о контролируемой температуре.

Питается электронный термометр стабильным напряжением, которое получается благодаря включению в цепь батареи GB1 параметрического стабилизатора, состоящего из балластного резистора R12 и стабилитрона VD2. Поскольку потребляемый термометром ток значителен (более 15 мА), питание подается кнопкой SB1 только во время измерения.

В простейшем варианте можно подавать напряжение от батареи 3336 или выпрямителя (с выходным стабилизированным напряжением 4,5...6 В) на проводники А и Б (при этом, конечно, детали стабилизатора не нужны).

Датчиком в термометре может работать, кроме указанного на схеме, любой кремниевый диод, например, серий КД102, Д226. При использовании диода серии Д226 для контроля, скажем, температуры нагревания мощного транзистора усилителя, следует удалить вывод катода (чтобы диод можно было прикладывать корпусом к контролируемой поверхности), а вместо него подпаять к боковой поверхности корпуса отрезок монтажного провода в изоляции.

Транзисторы — любые маломощные кремниевые, например, серий КТ306, КТ312, КТ315 с коэффициентом передачи 40...50. Все постоянные резисторы — МЛТ-0,25 или МЛТ-0,125, переменный R2 — СП-1, подстроечный R9 — СП3-1а или СП3-1б. Индикатор PA1 — типов М24, М592 или другой с указанным выше током полного отклонения стрелки. Батарея GB1 — «Крона» или две последовательно соединенные 3336.

Часть деталей прибора можно разместить на плате из изоляционного материала, применив печатный либо навесной монтаж. Взаимное расположение деталей не имеет особого значения. Плату помещают в корпус, на лицевой панели которого крепят стрелочный индикатор, кнопку включения питания, переменный резистор R2 и зажимы XT1, XT2. Батарею питания укрепляют внутри корпуса.

Налаживание собранного термометра начинают с проверки потребляемого им тока. К зажимам XT1 и XT2 подключают диод-датчик, а к точкам А и Б — батарею 3336 (через миллиамперметр на 30—50 мА). Стабилитрон VD2 временно отключают. Стрелка миллиамперметра должна показать ток 10...20 мА, что укажет на исправность прибора.

Затем проверяют действие переменного резистора R2, устанавливая им стрелку индикатора на отметку 20 мкА при нормальной окружающей температуре (20 °С). После этого, зажав в руке датчик, наблюдают за увеличением показаний стрелочного индикатора. Если они, наоборот, падают, изменяют полярность включения микроамперметра.

Следующий этап — калибровка электронного термометра. Диод-датчик опускают в сосуд с водой и снегом или льдом (в воде должен находиться только один из выводов диода, поэтому на время калибровки диод нужно поместить в изогнутую поливинилхлоридную трубку) — температура такой смеси равна 0 °С. Резистором R2 устанавливают стрелку индикатора точно на нулевую отметку шкалы.

Вынимают датчик из воды и дожидаются, когда показания индикатора увеличатся до первоначального значения. Вновь опускают датчик в воду, но уже кипящую — ее температура около 100 °С. Резистором R9 добиваются отклонения стрелки на конечную отметку шкалы.

Далее проверяют калибровку начальной отметки шкалы, опуская датчик в воду со льдом или снегом и корректируя положение движка резистора R2, после чего датчик помещают в кипящую воду и добиваются нужного отклонения стрелки индикатора подстроечным резистором R9. И так — несколько раз, пока не удастся добиться точных показаний индикатора.

В дальнейшем достаточно будет корректировать положение стрелки индикатора переменным резистором R2, помещая датчик в комнату с известной температурой.

Для термометра со шкалой 0...50 °С датчик опускают в стакан с остывающей горячей водой и помещенным в него контрольным термометром в тот момент, когда температура воды достигнет заданной (50 °С).

Если калибровку делают летом, когда нет ни снега, ни льда, датчик вместе с контрольным термометром помещают в морозильную камеру холодильника.

Конечно, калибровку следует проводить с подключенным к прибору источником GB1, а не с выносной батареей.

ИГРА «КОЛЕЧКИ»

Эта игра (рис. 3) — своеобразный тренажер, позволяющий оценивать и развивать глазомер и координацию движений.

На верхней панели небольшого корпуса расположены в ряд четыре проволочных кольца и металлический диск-мишень. На конце выходящего из корпуса гибкого провода укреплен металлический щуп — «шпага». Задача играющего — возможно быстрее сделать «укол», пропустив «шпагу» сквозь кольца и коснувшись ею мишени. Если это удастся, загорится зеленый светодиод, расположенный около мишени. В случае же касания «шпагой» одного из колец вспыхнет расположенный около него красный светодиод, снижающий оценку играющему. Поскольку около мишени и колец проставлены значения очков, можно сразу же после «укола» зафиксировать его результат. Кто наберет большее число очков, например, из пяти «уколов», тот и будет победителем. Возможны любые другие условия игры.

Схема игры приведена на рис. 4. В ней использованы две микросхемы, пять светодиодов, столько же резисторов, источник питания, кнопка сброса показаний и выключатель игры. Вилка XP1 — это «шпага», кольца же вставляют в гнезда XS2—XS4, а в гнезде XS5 крепят мишень.

На элементах 2И-НЕ микросхем выполнены четыре RS-триггера. Один из входов каждого триггера подключен к кнопке сброса, а второй — к «своему» гнезду. Чтобы сохранить пятибалльную систему оценок результатов «уколов», гнездо XS1 соединено не с триггером, а с цепью световой сигнализации из резистора R1 и светодиода HL1. При касании «шпагой» первого кольца (что бывает крайне редко) вспыхивает светодиод HL1, но этот результат не фиксируется, как в случае касания других колец или мишени. Подобный просчет играющего может быть расценен условиями игры как потеря попытки, а значит, утрата возможности прибавить к уже имеющемуся результату какое-то число очков. В случае же

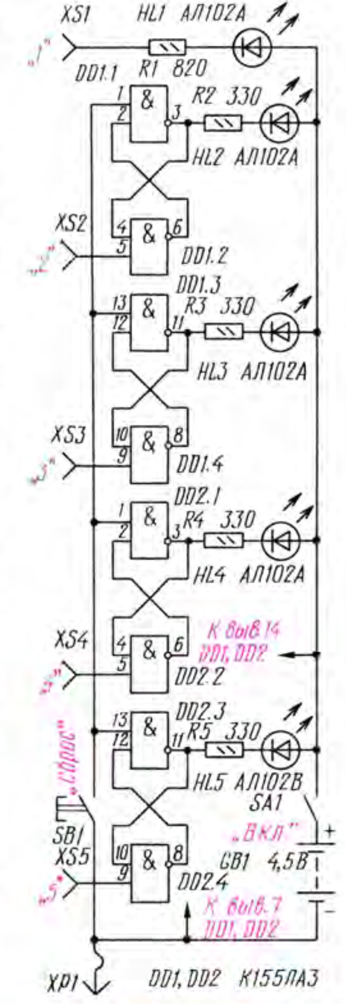


Рис. 4

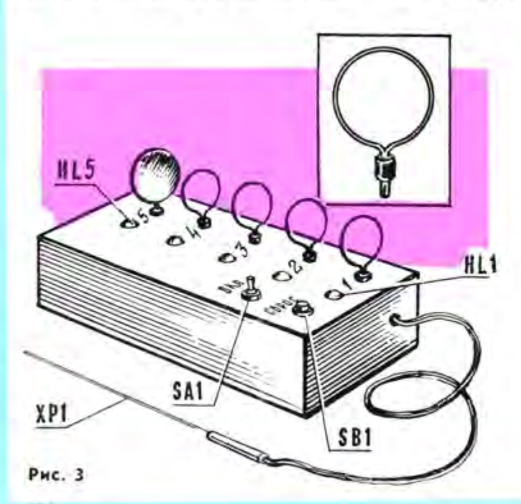


Рис. 3

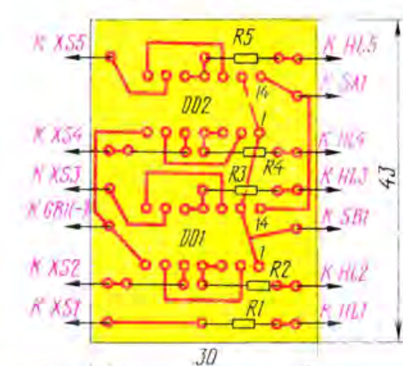


Рис. 5

касания любого другого кольца вспыхнет и будет продолжать гореть соответствующий светодиод.

Возможен вариант, когда «шпага» на пути к мишени заденет все кольца, начиная со второго, а значит, вспыхнут светодиоды HL2—HL5. Тогда результат определяют по наиболее близкому к началу дистанции светодиоду, в данном случае HL2.

Чтобы повторить «укол», нужно погасить светодиоды нажатием кнопки сброса SB1.

В игре могут быть использованы элементы 2И-НЕ других, кроме указанных на схеме, микросхем. Подойдут и элементы 3И-НЕ, 4И-НЕ и т. д. В этом варианте один из входов каждого элемента используют в цепи обратной связи триггера, а остальные соединяют с кнопкой сброса. Светодиоды могут быть как серии АЛ102, так и других серий, например АЛ307, причем светодиоды HL1—HL4 должны быть красного свечения, а HL5 — зеленого. Резисторы — МЛТ-0,125, МЛТ-0,25, МЛТ-0,5. Кнопка сброса, выключатель, гнезда — любой конструкции. Источник питания — батарея 3336.

Часть деталей можно смонтировать на плате (рис. 5) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Плату вместе с источником питания крепят внутри корпуса, а светодиоды, гнезда, выключатель и кнопку размещают на верхней панели. Через отверстие в передней стенке корпуса выводят гибкий многожильный провод в изоляции, конец которого припаивают к «шпаге» — длинному отрезку толстого облуженного медного провода. В месте пайки на провод надевают ручку из изоляционного материала.

Кольца изготавливают из толстого медного провода, очищенного от эмалевой изоляции и облуженного. Кольца желательно сделать разного диаметра — от самого малого впереди до самого большого перед мишенью. Саму мишень вырезают из жести от консервной банки или из пластины меди, латуни. К кольцам, а также к диску мишени припаивают вилки, с помощью которых их укрепляют в гнездах игры.

Все готово, можно начинать игру!

г. Москва **Ю. ПАХОМОВ**

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ

Металлоискатели, о которых рассказывалось ранее на страницах журнала «Радио» (см., например, [1, 2]), были рассчитаны на обнаружение сравнительно больших металлических предметов на расстоянии нескольких десятков сантиметров. С их помощью практически невозможно определить точное местоположение, скажем, гвоздей, скрытой проводки в стене или в полу, поскольку разрешающая способность металлоискателя низка из-за громоздкости выносной катушки (диаметром 200 мм). К примеру, с такой катушкой группа близкорасположенных гвоздей может восприниматься как некий большой предмет из металла. Кроме того, более удаленные массивные предметы могут экранировать близлежащие мелкие, например, те же гвозди в деревянном настиле на железобетонных плитах.

Вот почему автором был разработан универсальный металлоискатель (рис. 1), способный обнаруживать как мелкие, так и крупные металлические предметы. Он снабжен несколькими сменными катушками диаметром от 25 до 250 мм, что позволяет обнаруживать местоположение мелких предметов с точностью до миллиметров на расстоянии нескольких сантиметров, а крупные предметы — на расстоянии нескольких десятков сантиметров.

Принцип работы металлоискателя — традиционный. Он содержит эталонный генератор, собранный на логических элементах DD1.1 и DD1.3 с частотой генерации примерно 100 кГц и «металлочувствительный» генератор, выполненный на элементе DD1.2 и одной из выносных катушек индуктивности, подключаемых к генератору через разъем XS1. Сигналы обоих генераторов поступают на смеситель, собранный на элементе DD1.4. К выходу смесителя через фильтр R4C4, «срезающий» высшие частоты, подключены головные телефоны (узел A2). Для получения большей громкости звука капсюли телефонов соединены последовательно.

Пока вблизи выносной (сменной или поисковой) катушки нет металла, в телефонах будет звук вполне определенной тональности, установленной переменным резистором R2. При приближении же катушки к металлическому предмету тональность звука будет изменяться.

Металлоискатель питается от

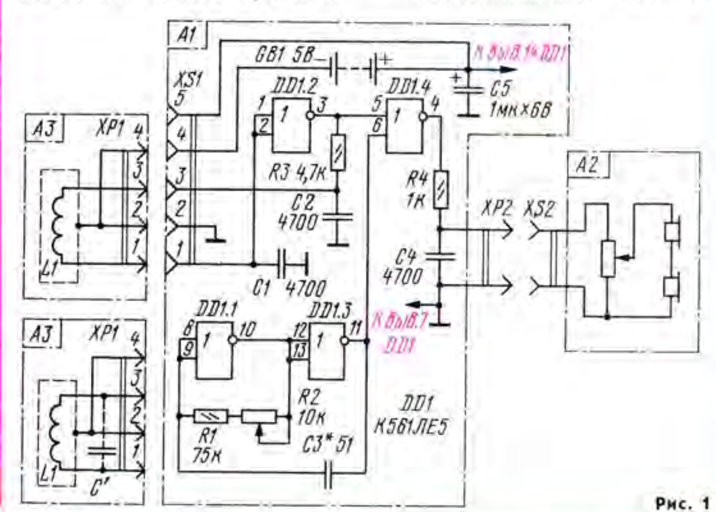


Рис. 1

Рис. 2

батареи GB1, но выключателя питания в ее цепи нет — питающее напряжение подается на микросхему через контакты 2, 4 при подключении сменной катушки.

О деталях металлоискателя. Кроме указанной на схеме, можно применить микросхемы К561ЛА7, К564ЛА7, К564ЛЕ5. Постоянные резисторы — МЛТ-0,125, переменный R2 — СП5-2 или другой малогабаритный. Оксидный конденсатор С5 может быть К50-6, К53-1, остальные конденсаторы — КЛС, КМ. Головные телефоны — ТОН-2А с регулятором громкости. Их нужно немного доработать — установить на корпусе регулятора громкости гнездо XS2 от малогабаритных телефонов (в это гнездо вставляют вилку XP2 от таких же телефонов), удалив предварительно провод с вилкой. И, конечно, соединить капсюли последовательно.

Источник питания — батарею GB1 составляют из четырех последовательно соединенных аккумуляторов Д-0,1 или Д-0,06. Поскольку аккумуляторы со временем истощаются, для подзарядки батареи используют простое зарядное устройство (узел А4 на рис. 2), включаемое в разъем XS1 с помощью пятиштырьковой вилки.

Детали узла А1 металлоискателя, кроме разъемов, батареи и переменного резистора, смонтированы на небольшой печатной плате 1 (рис. 3), которая вместе с батареей аккумуляторов 2 размещена в небольшом корпусе 3 — коробке из-под лекарств. На крышке коробки крепят разъем 4, а через отверстие в дне пропускают двухпроводный шнур, концы проводов которого припаивают к разъему XP2. Переменный резистор R2 крепят на боковой стенке коробки.

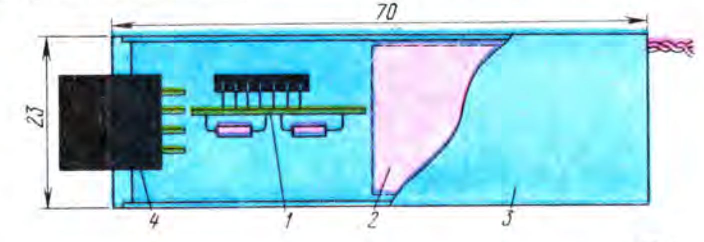


Рис. 3

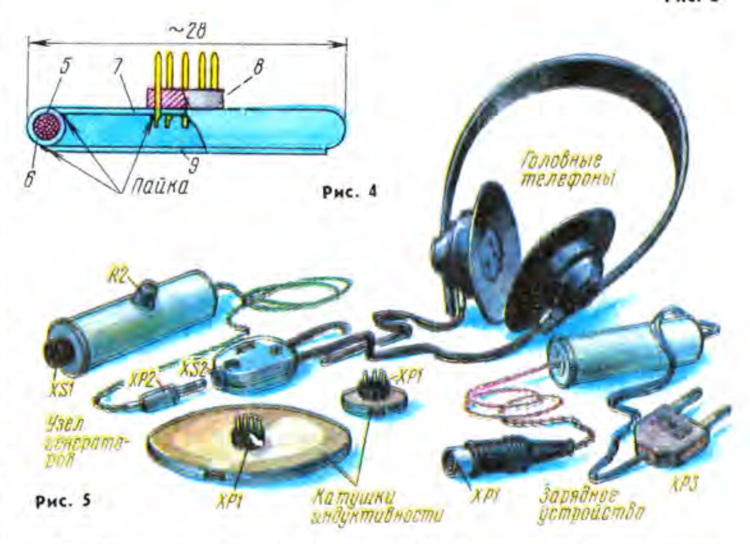


Рис. 4

Рис. 5

Конструкция сменных катушек диаметром до 100 мм показана на рис. 4. Каждую катушку (на рисунке показана самая малая по диаметру) изготавливают так. Сначала на оправке необходимого диаметра наматывают обмотку 5, которую обматывают слоем лакоткани, а поверх — медной луженой фольгой 6. Начало и конец обмотки из фольги не должны касаться друг друга, поэтому между ними оставляют зазор в несколько миллиметров.

Затем из фольгированного материала изготавливают основание 7 в виде диска, на котором пайкой крепят разъем 8. С внутренней стороны на основании оставляют по краю кольцевую фольгированную полоску, не замкнутую на концах, а также полоску-проводник к разъему (с этой полоской соединяют контакты 2 и 4 разъема). К основанию припаивают фольговую обмотку катушки так, чтобы зазоры обмотки и кольцевой полоски основания совпали. В случае необходимости на основании размещают конденсатор С′, выводы которого подпаивают к выводам 3 и 1 разъема, т. е. подключают параллельно катушке индуктивности.

После проверки катушки (омметром) и подбора конденсатора С′ (при налаживании металлоискателя) припаивают крышку 9 из фольгированного материала, изготовленную наподобие основания с незамкнутой кольцевой полоской.

Катушки диаметром 100 мм и более можно изготовить по описанию в [1, 2] и соединять их с металлоискателем с помощью кабеля (обязательно экранированного) длиной 1,5...2 м. Индуктивность любой катушки должна быть примерно 1,25 мГн.

Для катушки диаметром (средним) 25 мм обмотка должна содержать 150 витков провода ПЭВ-1 0,1 диаметром 75 мм — 80 витков ПЭВ-1 0,18, диаметром 200 мм — 50 витков ПЭВ-1 0,3. Для катушек любого другого диаметра

число витков определяют приближенно по формуле [3]

$$W=\sqrt{\frac{L}{0{,}025\cdot D}},$$

где W — число витков; L — индуктивность катушки, мкГн; D — средний диаметр катушки, см.

Детали зарядного устройства можно разместить в таком же корпусе, что использован для генераторов. Внешний вид узлов металлоискателя показан на рис. 5.

Настраивают металлоискатель в такой последовательности. После изготовления одной из сменных катушек, например самой малогабаритной, ее подключают к разъему XS1. Движок резистора R2 устанавливают в среднее положение и, подключив головные телефоны, подбором конденсатора C3 добиваются звука низкого тона в них. При приближении к катушке металлического предмета тональность звука должна изменяться.

Затем изготавливают катушку другого диаметра и, не припаивая крышку, подключают катушку к разъему XS1. Желательно, чтобы индуктивность катушки получилась на 5...10 % меньше ранее изготовленной. Подбором конденсатора C′ (если это понадобится) добиваются звука примерно такой же тональности, что и в первом случае.

Аналогично изготавливают и настраивают катушки других размеров.

Практическая работа с этим металлоискателем ничем не отличается от подробно описанной в [1].

При зарядке батареи аккумуляторов необходимо помнить о правилах безопасности и не касаться токопроводящих частей устройства, например, вилки XP2. Чтобы сделать этот процесс более безопасным, можно воспользоваться для зарядки сетевым блоком питания с выходным напряжением 9...12 В и подключать его к батарее GB1 (через контакты 4, 5 разъема XS1) через резистор сопротивлением 470...510 Ом.

г. Курск **И. НЕЧАЕВ**

ЛИТЕРАТУРА

1. **Нечаев И.** Металлоискатель на микросхеме.— Радио, 1987, № 1, с. 49.
2. **Яворский В.** Металлоискатель на микросхеме.— Радио, 1989, № 8, с. 65.
3. **Терещук Р. М., Терещук К. М., Седов С. А.** Полупроводниковые приемно-усилительные устройства.— Киев: Наукова думка, 1982, с. 114.

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ПРИСТАВКА-АВТОМАТ К МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРУ Б3-23»

Так называлась статья М. Бронштейна в «Радио», 1989, № 6, с. 68—73, в которой рассказывалось об автомате, работающем совместно с микрокалькулятором в режиме шахматных часов, секундомера или таймера, способного включать или выключать бытовую аппаратуру по заданной программе.

Ленинградец **В. Баранов** проанализировал эту разработку и отметил некоторые несовершенства технического решения, в частности, замыкание (хотя и кратковременное) выхода микросхемы ТТЛ на общий провод, недостаточно полное использование возможностей микросхемы К145ИП11 микрокалькулятора, обилие контактных групп элементов коммутации и множество микросхем. И предложил более простой вариант приставки-автомата.

Но сначала несколько слов об упомянутой микросхеме. Кроме указанных в инструкции микрокалькулятора возможностей микросхема способна выполнять дополнительные функции, обозначенные в таблице (рис. 1) цветом.

В микросхеме есть три доступных пользователю регистра: RGX — основной регистр, связанный с индикатором микрокалькулятора; RGQ — регистр хранения второго операнда при двуместных операциях; RGM — регистр памяти (при извлечении содержимого из RGM копия числа в нем остается).

А вот результат использования дополнительных функций (рис. 1):

1. «Q↔X» — обмен содержимым регистров RGQ и RGX (обмен не влияет на другие регистры и может быть повторен любое число раз).

2. «.» — десятичная точка эквивалентна стандартной.

3. «√» — извлечение квадратного корня из числа RGX.

4. «M=0» — обнуление RGM.

5. «M→X» — число из регистра памяти идет в RGX, при этом число из RGX (бывшее) идет в RGQ, содержимое RGQ при этом теряется.

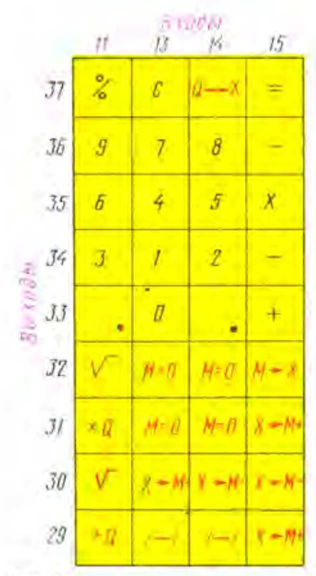


Рис. 1

6. «×Q», «+Q» — эквивалентно действиям «×=», «+=».

7. «X→M+» — в памяти число, равное RGM=RGM+RGX.

8. «X→M—» — в памяти число, равное RGM=RGM—RGX, при этом содержимое RGX не меняется.

9. «/—/» — инверсия знака RGX.

Схема приставки-автомата приведена на рис. 2. На ней вместо гнезд разъема показана нумерация выводов микросхемы К145ИП11 микрокалькулятора с выделенным цветом между парами выводов функций, выполняемых при коммутации этих выводов транзисторными ключами, а также нумерация выводов индикатора.

А теперь о работе приставки в заданных режимах.



генератора, разрешая работу дешифратора DD6, открывают транзистор VT1, имитируя нажатие кнопки «—» калькулятора.

Переключение времени отсчета происходит при кратковременных нажатиях кнопки SB1 или SB2, в результате чего появляющийся на выходе элемента DD3.1 импульс (точнее положительный перепад напряжения) переводит триггер DD2.2

Таймер. Переключатель SA3 переводят в положение «Т» (таймер), SA2 — в одно из положений в зависимости от необходимости включать или выключать нагрузку по истечении заданного времени. Для получения однократной выдержки переключатель SA1 ставят в положение «О», многократной — в положение «М».

Когда заканчивается одна из выдержек времени, выходной

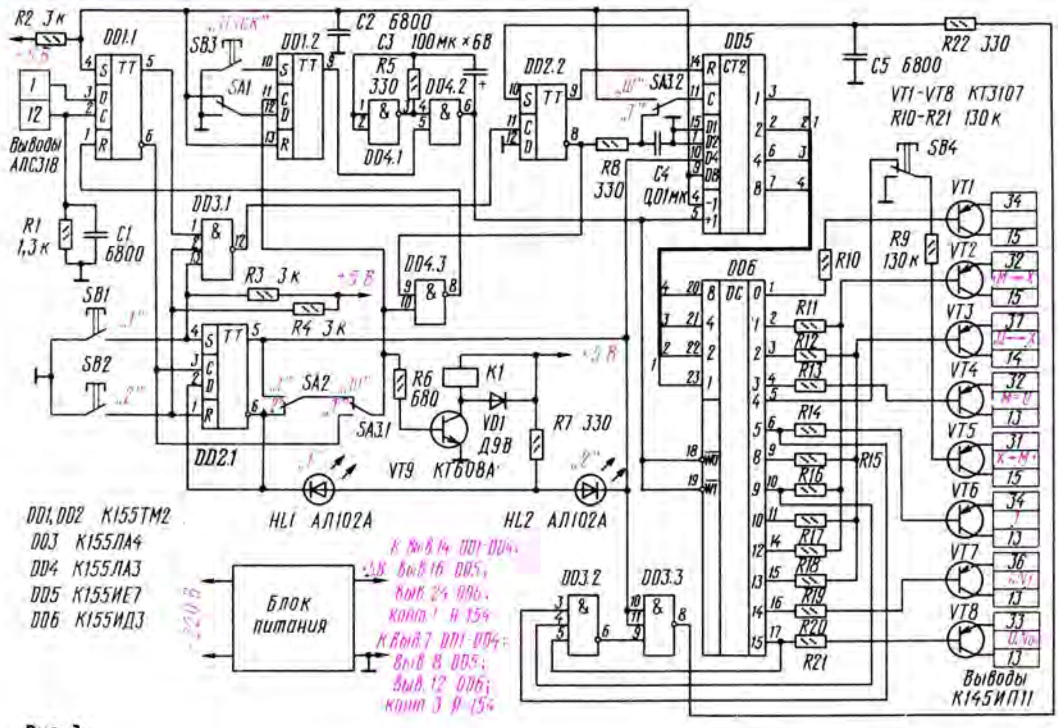


Рис. 2

Шахматные часы. Переключатель SA1 устанавливаем в положение «О» (однократно), а SA3 — в положение «Ш» (шахматы). После включения питания кратковременным нажатием кнопки первого игрока SB1 устанавливаем триггер DD2.1 в единичное состояние. Должен загореться светодиод HL1. Заносим время второго игрока в RGM с помощью кнопки SB4, набираем время первого игрока, нажимаем клавиши калькулятора «—» и «1» и начинаем партию нажатием кнопки SB3 «Пуск». Триггер DD1.2 разрешает работу генератора импульсов на элементах DD4.1, DD4.2. Поскольку счетчик DD5 обнулен, импульсы с в нулевое состояние, т. е. в режим обмена текущими временами игрока 1 и 2.

По окончании времени одного из шахматистов (появление отрицательного числа на индикаторе микрокалькулятора) триггер DD1.1 устанавливается в нулевое состояние. При этом триггер DD2.1 переходит в противоположное состояние и индицируется номер проигравшего (зажигается светодиод HL2 или HL1). Кроме того, срабатывает реле K1, контакты которого могут быть включены в цепь звуковой или световой сигнализации окончания игры на табло судьи. Триггер DD1.2 переходит в нулевое состояние и блокирует генератор.

сигнал триггера DD1.1 переключает триггер DD2.2. Благодаря цепочке R8C4 счетчик DD5 успевает установиться по входам параллельной записи в код 1000_2 (если триггер DD2.1 в единичном состоянии) или 1100_2, что приводит либо к восстановлению числа из RGM и установке константы вычитания «—1», либо к «укороченному» циклу, при котором от содержимого RGM будет вычитаться число $N_1 \cdot N_2$.

При однократном режиме таймера останов происходит в зависимости от состояния триггера DD2.1 и переключателя SA2, т. е. по окончании цикла из двух или одной выдержек.

ФОТО-ИНФОРМАЦИЯ

ЭЛЕКТРОНИКА И СПОРТ

Электроника для спорта — таково одно из тематических направлений Всесоюзных научно-технических конференций и выставок, периодически организуемых московским институтом, известным в стране по аббревиатуре ВИСТИ — Всесоюзным научно-исследовательским и конструкторско-технологическим институтом по спортивным изделиям. Немало образцов различной электронной аппаратуры было представлено на последнем таком форуме, проходившем в подмосковных Химках.

Чтобы определить выносливость спортсмена, скажем, велосипедиста, совсем не обязательно отправлять его в многокилометровое путешествие. Достаточно предложить спортсмену «поработать» на велотренажере, а в это время с помощью прикрепленных к рукам и груди датчиков следить по показаниям электронной аппаратуры (фото 1) за частотой сердечных сокращений и дыхания. Такой комплекс разработали минчане В. Долгих и В. Лебедев. Он позволяет проводить оперативный контроль функционального состояния спортсмена во время тренировочных нагрузок.

Несколько дальше пошли украинские конструкторы П. Антоненко, В. Литвинов, Е. Войцех и А. Горошко, предложившие подобный комплекс, но полностью автоматизированный и предназначенный для индивидуальной физической подготовки (фото 2). Он позволяет предварительно оценивать психофизическое состояние организма и автоматически корректировать нагрузку в процессе тренировки, а также выдавать рекомендации для последующих тренировок. Комплекс состоит из велотренажера, блоков учета объема выполняемой работы, определения функционального состояния организма, коррекции интенсивности нагрузки, силового блока и персональной ЭВМ, управляющей тренировочным процессом.

Москвичи Ю. Герасимов, В. Плахтиенко, А. Корнеев, Н. Владимиров и Н. Юшанов сконструировали устройство для поиска равновесного положения при занятиях по общей физической подготовке (фото 3). Состав его — стабилограф, на платформу которого встает спортсмен, электронный вычислитель колебаний механической системы стабилографа и видеоконтрольный пульт. Ориентация платформы стабилографа отражается на экране видеопульта яркой точкой, перемещающейся от центра в зависимости от наклона платформы. Наблюдая за точкой, спортсмен старается во время выполнения упражнения удерживать платформу в горизонтальном положении.

Не забыты конструкторами и спортсмены-инвалиды. Одессит Б. Сермеев и Ю. Любезнов, В. Григоренко, А. Глоба из г. Славянска Донецкой обл. разработали комплекс приборов, следящих за нагрузкой на организм во время скоростной езды на инвалидной коляске (фото 4) и «подсказывающих» наиболее щадящий темп движения.

...Даже эти немногие примеры свидетельствуют о сравнительно высоком уровне электроники в спорте. Конструкторами многих разработок становятся бывшие и действующие спортсмены, учащиеся и преподаватели физкультурных и педагогических институтов, просто радиолюбители, занимающиеся спортом.

А может быть, это направление творчества заинтересует читателей нашего раздела, начинающих свой путь в электронике?

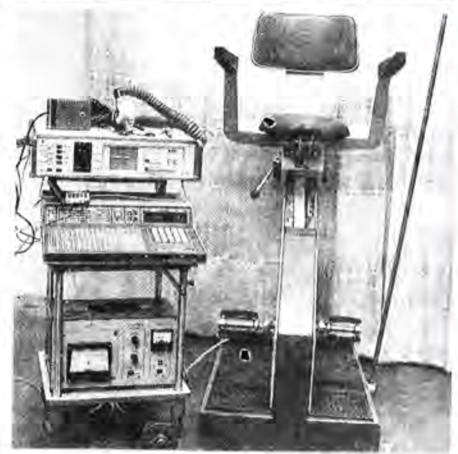
Б. СЕРГЕЕВ

г. Москва





1



2



3

4



«РАДИО»— НАЧИНАЮЩИМ

ОСЦИЛЛОГРАФ — ВАШ ПОМОЩНИК

Характериограф для транзисторов

Как уже рассказывалось в одноименной статье «осциллографического» цикла в «Радио», 1988, № 11, 12, характериограф — незаменимая приставка к осциллографу серии ОМЛ (или к другому, имеющему открытые входы усилителей вертикального и горизонтального отклонения луча), позволяющая наблюдать выходные характеристики транзисторов, сравнивать по ним проверяемые приборы и отбирать нужные для конструкции. И если описываемый в упомянутой статье характериограф позволял наблюдать четыре зависимости тока коллектора от напряжения коллектор—эмиттер при фиксированных токах базы, с помощью предлагаемых ниже приставок можно наблюдать восемь таких характеристик.

На рис. 1 приведена схема первого варианта приставки—характериографа, предназначенной для проверки маломощных транзисторов обеих структур. Причем выводы транзистора структуры n-p-n включают только в гнезда XS1 — XS3, а транзистора структуры p-n-p — в гнезда XS4 — XS6.

Фиксированные токи базы исследуемых транзисторов получают благодаря включению в цепь базы «весовых» (т. е. кратных какому-то значению — «весу») резисторов R13 (R), R12 (2R), R11 (4R) с помощью электронных ключей VT5, VT4 и VT3 соответственно. В свою очередь электронные ключи управляются сигналами с выходов счетчика DD1, поэтому в зависимости от состояний счетчика получаются восемь значений тока базы: 0, $I_б$, $2I_б$, ... $7I_б$.

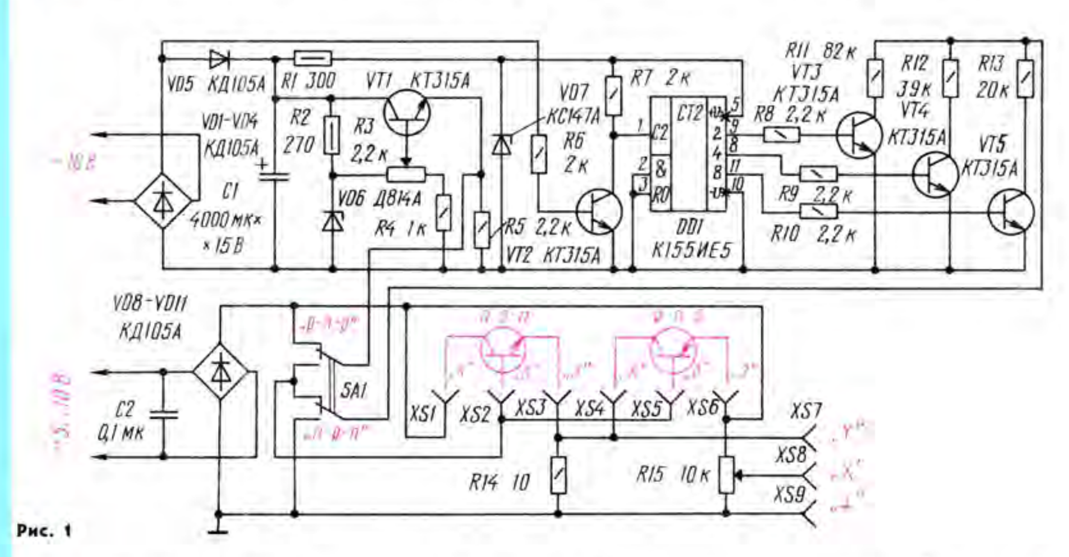


Рис. 1

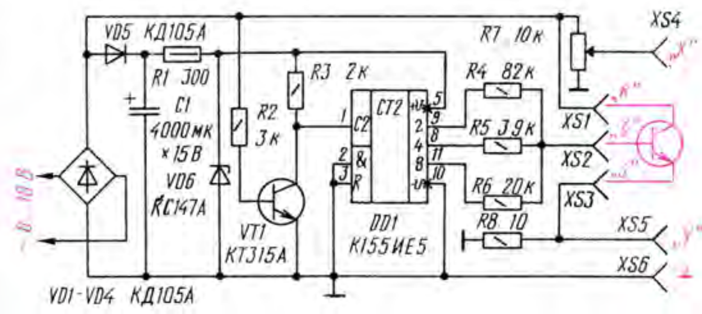


Рис. 2

Счетчик переключается импульсами, следующими с частотой 100 Гц — они поступают на вход C2 счетчика с коллектора транзистора VT2. Сигнал на базу этого транзистора в виде пульсирующего напряжения частотой 100 Гц подается с диода VD5.

На диодах VD1 — VD5 собран выпрямитель для питания базовой цепи исследуемого транзистора и микросхемы DD1. Напряжение на микросхему подается с параметрического стабилизатора, выполненного на резисторе R1 и стабилитроне VD7 и подключенного к выпрямителю. Еще один параметрический стабилизатор, выполненный на резисторе R2 и стабилитроне VD6, применен для получения напряжения, питающего базовую цепь проверяемого транзистора, иначе говоря, напряжения, определяющего токи через резисторы R11—R13. Чтобы эти токи можно было изменять в зависимости от коэффициента передачи исследуемого транзистора, в стабилизатор введен регулирующий транзистор VT1, на базу которого напряжение с параметрического стабилизатора поступает через переменный резистор R3. При изменении положения движка этого резистора изменяется напряжение на резисторе нагрузки R5, а значит, изменяются «порции» тока в базовой цепи исследуемого транзистора при открывании ключей на транзисторах VT3—VT5. Для ограничения тока в базовых цепях транзисторов ключей установлены резисторы R8—R10.

На диодах VD8—VD11 собран еще один выпрямитель, но без конденсатора фильтра на выходе. Поэтому с него снимается пульсирующее напряжение частотой 100 Гц, используемое для питания цепи коллектор — эмиттер исследуемого транзистора. Напряжение с резистора R14, пропорциональное току коллектора транзистора структуры p-n-p или току эмиттера транзистора структуры n-p-n, подается на вертикальный вход осциллографа. Поскольку в схеме включения транзистора ОЭ (общий эмиттер) ток коллектора незначительно отличается от тока эмиттера, оказалось возможным включить резистор R14 в цепь эмиттера исследуемого транзистора структуры n-p-n. При таком построении измерительной цепи смещение луча осциллографа от нулевого положение происходит вправо и вверх, т. е. характеристики получаются удобными для наблюдения.

Направление тока в цепи базы в зависимости от структуры исследуемого транзистора изменяют переключателем SA1.

Переменные напряжения на выпрямители можно подавать только с разных обмоток трансформатора. Причем обмотка, с которой снимается напряжение на диоды VD1—VD4, должна иметь возможно малую емкостную связь с сетевой обмоткой, иначе могут появиться наводки на изображении с частотой сети. Наиболее просто уменьшить эту связь применением П-образного магнитопровода для трансформатора и размещением обмоток на разных сердечниках магнитопровода. Помехи более высоких частот, способные проникнуть из сети, фильтруются конденсатором C2.

Если предполагается проверять только транзисторы структуры n-p-n, можно собрать более простую приставку-характериограф по схеме, приведенной на рис. 2. В этом случае к трансформатору, с которого снимается переменное напряжение 10 В, каких-либо особых требований не предъявляется.

«Весовые» резисторы (R11—R13 на рис. 1 и R4—R6 на рис. 2) выбирают в зависимости от требуемых токов базы. Для исследования транзисторов малой мощности автором выбран «вес», равный 20 кОм. При исследовании более мощных транзисторов он может быть иным. Но в любом варианте соотношение сопротивлений резисторов R13, R12 и R11 (R6, R5 и R4 для рис. 2) должно оставаться равным 1:2:4.

В. ИНОЗЕМЦЕВ

г. Брянск



НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

Знакомство с вычислительной техникой

В список популярной литературы по вычислительной технике можно занести брошюру*, выпущенную в прошлом году издательством «Молодая Гвардия». В ней популярно, с интересными экскурсами в историю авторы рассказывают о создании вычислительных машин разных поколений, об их отличиях и возможностях.

Рассказывая о «кирпичиках» вычислительной техники, авторы предлагают читателю самостоятельно их скопировать из недорогих и доступных деталей. А уже из «кирпичиков» предлагается «сложить» несколько законченных конструкций игровых автоматов.

Отдельная глава посвящена знакомству с устройством и работой микрокалькулятора. В ней же приведены описания несложных приставок, превращающих микрокалькулятор в секундомер, таймер, шахматные часы, игровой автомат.

Простой язык, обилие описаний конструкций, список литературы к каждой главе и словарик по вычислительной технике в конце брошюры, а также с выдумкой выполненные красочные иллюстрации Е. Шабельника позволяют надеяться, что пособие окажет помощь начинающим радиолюбителям, желающим познать «азы» вычислительной техники.

г. Зеленоград **В. МАСЛАЕВ**

* Б. Игошев, М. Галагузова, Д. Комский. ЭВТ: знакомимся, делаем, играем.— М.: Молодая Гвардия, 1989.

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

МИКРОСХЕМНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ СЕРИЙ 142, К142, КР142

Основная схема включения стабилизатора 142ЕН10 показана на рис. 3. Резисторы R1 и R2 образуют регулируемый делитель выходного напряжения. Протекающий через него ток не должен быть менее 1,5 мА. Значения сопротивления резисторов делителя связаны формулой

$$U_{вых}=U_{OC}\left(1+\frac{R1}{R2}\right),$$

где U_{OC} — напряжение обратной связи на выв. 4 DA1 (U_{OC}= =−2,3 В±10 %);

$U_{вых}$ — напряжение на выходе стабилизатора, В.

Таблица 2

Параметр и режим измерения	Обозначение	Номинальное значение для микросхемы	
		142ЕН10	142ЕН11
Входное напряжение, В	$U_{вх}$	9...40	5...45
Выходное напряжение, В	$U_{вых}$	3...30	1,2...37
Максимальный выходной ток, А, при $T_{корп}$ от −20 до +100 °С	$I_{вых}$	≤1	≤1,5
Рассеиваемая мощность, Вт, при $T_{корп}$ от −20 до 100 °С	$P_{рас}$	≤5	≤8
125 °С		≤2	≤4
Нестабильность по напряжению, %/В	K_U	≤0,05	≤0,02
Нестабильность по току, %/А	K_I	≤1	≤0,33
Минимальное падение напряжения на микросхеме, В	$U_{пд}$	≤2,5	≤3,5
Температурный коэффициент напряжения, %/°С	$\alpha_{TU_{вых}}$	≤0,01	≤0,02
Коэффициент сглаживания пульсаций (при f=1 кГц), дБ	$K_{сг}$	≥40	≥50
Напряжение шума, мВ	$U_ш$	—	≤5

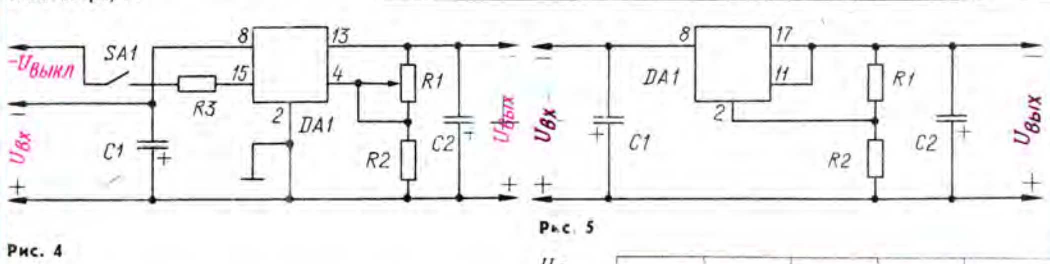


Рис. 4

Рис. 5

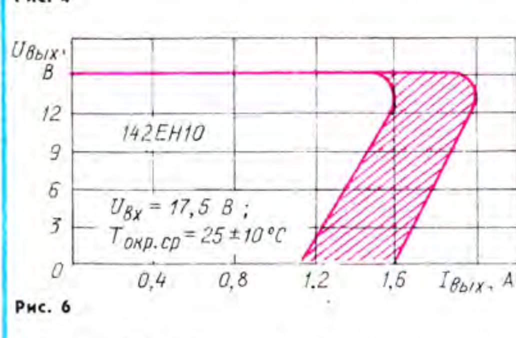


Рис. 6

Рис. 7

На рис. 4 изображена схема включения стабилизатора 142ЕН10 с управлением внешним сигналом. Номиналы резисторов R1, R2 делителя, задающего выходное напряжение, соответствуют той же формуле. Сопротивление ограничительного резистора R3 выбирают согласно формуле

$$R3=\frac{U_{выкл}}{I_{выкл}}-R_{вн},\quad кОм,$$

где $U_{выкл}$ — напряжение источника внешнего выключающего сигнала, $U_{выкл}\geqslant 3В$; $I_{выкл}$ — ток выключения, $I_{выкл}\geqslant 1,5$ мА;

$R_{вн}$ — сопротивление внутреннего резистора в микросхеме (в цепи управления), $R_{вн}$=1,5 кОм± ±20 %.

Основная схема включения стабилизатора 142ЕН11 представлена на рис. 5. Ток, протекающий через резисторы R1 и R2 делителя выходного напряжения, не должен быть менее 1,5 мА. Значения сопротивления резисторов делителя R1, R2 связаны формулой

$$U_{вых}=U_{обр}\left(1+\frac{R2}{R1}\right),$$

где $U_{обр}$ — образцовое напряжение, формируемое внутренним источником микросхемы ($U_{обр}$= =−1,25 В);

R1=120 Ом±5 %.

В любых условиях эксплуатации емкость входного конденсатора C1 должна быть не менее 2,2 мкФ для танталового и не менее 10 мкФ для

Окончание. Начало см. в «Радио» № 11.

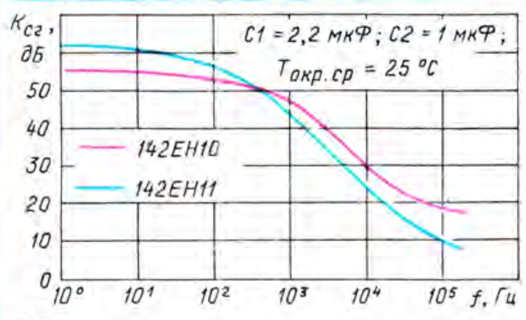


Рис. 8

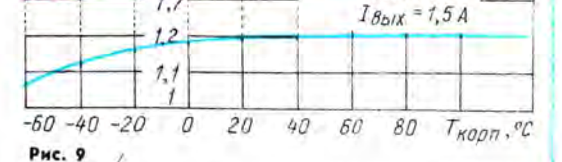


Рис. 9

алюминиевого конденсатора. То же для выходного конденсатора С2— соответственно 1 мкФ и 10 мкФ. Входной конденсатор следует монтировать возможно ближе к микросхеме; удаление не должно превышать 70 мм.

При наличии сглаживающего фильтра в выпрямителе его выходной конденсатор может служить входным для стабилизатора, но только в том случае, если между этим конденсатором и микросхемой нет коммутирующих устройств, приводящих к увеличению входного напряжения, и длина соединительных проводников не превышает 70 мм. Требования к его емкости указаны выше.

На рис. 6 и 7 изображены характеристики работы системы защиты стабилизаторов от перегрузки (нагрузочные характеристики). Заштрихована зона разброса параметров. Частотные характеристики коэффициента сглаживания пульсаций представлены на рис. 8, а на рис. 9 — температурные зависимости падения напряжения на микросхеме.

Материал подготовили
А. ЩЕРБИНА,
С. БЛАГИЙ

г. Москва

МОЩНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЕ ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИЙ КП912, и КП922

Кремниевые полевые транзисторы КП912А, КП912Б с n-каналом предназначены для применения в импульсных и ключевых устройствах — стабилизаторах и преобразователях напряжения, усилителях, генераторах и других радиоэлектронных устройствах. Приборы выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии на основе вертикальной структуры МДП с V-образной канавкой. Транзисторы конструктивно оформляют в металлостеклянном корпусе КТ-9 (рис. 1).

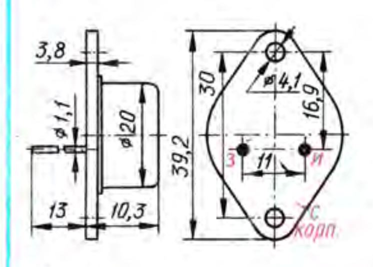
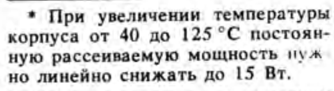


Рис. 1

Предельно допустимый режим

Напряжение между стоком и истоком, В, для
КП912А 100
КП912Б 60
Напряжение между затвором и стоком, В, для
КП912А 110
КП912Б 70
Напряжение между затвором и истоком, В 20
Постоянная рассеиваемая мощность, Вт, при температуре корпуса от —60 до +40 °С* 40
Импульсная рассеиваемая мощность, Вт, при температуре корпуса от —60 до +40 °С**, длительности импульса 0,5 мс и скважности ⩾100 100



* При увеличении температуры корпуса от 40 до 125 °С постоянную рассеиваемую мощность нужно линейно снижать до 15 Вт.

** При увеличении температуры корпуса от 40 до 125 °С импульсную рассеиваемую мощность нужно линейно снижать до 60 Вт.

Основные электрические характеристики транзисторов серии КП912 при температуре корпуса 25±10 °С указаны в табл. 1.

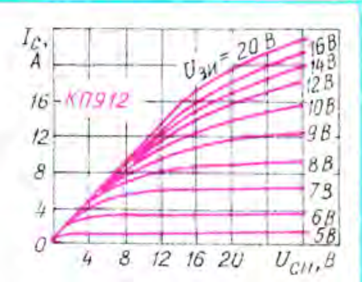


Рис. 2

Выходные вольт-амперные характеристики представлены на рис. 2. Так как при $U_{ЗИ} \geqslant 12...14$ В наблюдается явное насыщение тока стока, превышать это значение нецелесообразно. Необходимо также отметить, что напряжение между затвором и истоком, соответствующее порогу открывания $U_{пор}$, находится в пределах 2,5...4 В. При нулевом напряжении между затвором и истоком через канал течет небольшой (до нескольких миллиампер) начальный ток стока. Поэтому управлять транзисторами в ряде практических случаев можно посредством однополярных импульсов.

(Окончание следует)

Материал подготовил
А. ЗИНЬКОВСКИЙ

г. Москва



РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Если обломился вывод транзистора...

Нередко при демонтаже пластмассовых транзисторов серий КТ814, КТ815 и других подобных у них обламывается один из крайних выводов, причем, как правило, у самого корпуса. Поскольку приобрести эти транзисторы удается не всегда, приходится искать способы восстановления вывода. Я это делаю следующим образом.

Надфилем осторожно стачиваю на ширину около 3 мм боковую грань корпуса транзистора напротив обломанного вывода до тех пор, пока не покажется узкая полоска металла. На это место наношу каплю спирто-канифольного флюса и легкоплавким припоем припаиваю новый вывод из гибкого провода МГТФ. Надфиль во время работы лучше держать под острым углом к плоскости транзистора.

В. АЛЕКСЕЕВ

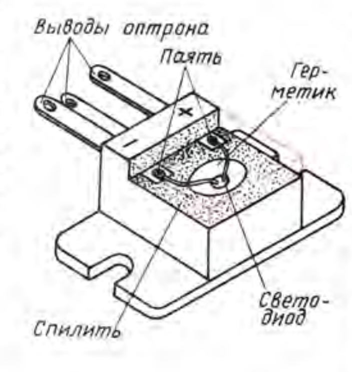
г. Москва

Восстановление тиристорных оптронов

В промышленной аппаратуре и в радиолюбительской практике все большее применение находят тиристорные оптроны. Сегодня эти полупроводниковые приборы еще довольно дефицитны и поэтому в случае выхода оптрона из строя не следует его выбрасывать, не попытавшись восстановить. Оказывается, если у оптрона испорчен только светодиод, а фототиристор цел (а в подавляющем числе случаев именно так и бывает), прибор нетрудно отремонтировать.

Наиболее просто эту операцию выполнить на оптроне ТО125-12,5 в пластмассовом корпусе. Для этого тонкой ножовкой по металлу спиливают верхнюю часть корпуса оптрона, как показано на рисунке. На месте спила должен быть виден «пятачок» диаметром около 10 мм белого герметика и концы двух плоских выводов прибора. Если все это оказалось под слоем пластмассы, то его нужно сточить напильником.

Далее осторожно удаляют сверху слой герметика до появления светодиода. Тонкие проволочные выводы светодиода отпаивают и, захватив за них пинцетом, вытаскивают его из герметика. Если светодиод «сидит» слишком плотно, его нужно слегка покачивать при выемке, стараясь не разрушить расположенный под ним световод из желеобразной оптической массы, к которому прижата излучающая поверхность светодиода.



На место испорченного устанавливают близкий по характеристикам светодиод АЛ107Б и припаивают его выводы к выводам оптрона в указанной на корпусе полярности. При установке необходимо обеспечить контакт излучающей линзы светодиода со световодом оптрона, но ни в коем случае не разрушить его. Перед тем, как загерметизировать корпус восстановленного оптрона, целесообразно проверить его на работоспособность.

Наилучшие результаты дает герметизация эпоксидной смолой. Можно приклеить смолой отпиленную крышку корпуса, а можно залить всю его недостающую часть.

Перед заливкой (и приклейкой) - обезжиривают поверхность, контактирующую со смолой, и формируют бортики с трех сторон корпуса. Их можно сделать из бумаги, фольги или пластилина. Высота бортиков не должна быть меньше толщины спиленной части. В образовавшуюся «ванну» заливают приготовленный эпоксидный компаунд, в который добавлен анилиновый краситель черного цвета. Краситель необходим для того, чтобы защитить фототиристор оптрона от попадания света извне. После отверждения смолы бортики удаляют и излишки компаунда стачивают напильником.

Подобным образом восстанавливают и тиристорные оптроны в металлостеклянном корпусе (например, ТО132-40-6). Сначала у них укорачивают до 3...5 мм выводы катода фототиристора и светодиода. Затем осторожно разрушают стеклянный изолятор выводов, слегка зажимая в тисках край корпуса со стороны выводов. Следует избегать попадания осколков стекла внутрь прибора, для чего надо зажимать его в тиски выводами вниз. После удаления остатков стекла из корпуса изымают оптический элемент из силикона с заключенным в нем светодиодом. Светодиод осторожно удаляют.

К концам проволочных выводов нового светодиода АЛ107Б припаивают дополнительные жесткие выводы — отрезки медного луженого провода диаметром 1 мм. Заменив вышедший из строя светодиод новым, устанавливают оптический элемент на место так, чтобы обеспечить наименьший зазор между фототиристором и линзой светодиода. Жесткие выводы светодиода располагают параллельно выводу катода и заливают пространство в корпусе сначала наполовину светлым (без красителя) эпоксидным компаундом, а затем до кромки компаундом с анилиновым красителем. После полного отверждения смолы прибор готов к работе.

Вместо АЛ107Б можно использовать светодиод АЛ107А.

Необходимо отметить также, что если у тиристорного оптрона вышел из строя фототиристор, а светодиод остался целым, то и в этом случае прежде, чем выбросить прибор, следует извлечь из него не менее дефицитный светодиод инфракрасного излучения. Этот светодиод пригодится для ремонта другого оптрона.

А. ИВАНОВ

г. Белгород

РАДИО-90

(СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА ЗА 1990 Г.*)

* Сокращенное. Первое число обозначает номер журнала, второе — страницу (начало статьи).

●

Слушая эфир. Г. Члиянц.

РЕЗОНАНС

CQ-U

ПРОЕКТЫ И СВЕРШЕНИЯ. ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ

●

НАШ ЗАОЧНЫЙ СЕМИНАР

Интегральная микроэлектроника. Я. Федотов.

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

КОРОТКО О НОВОМ

* Здесь и далее для материалов, опубликованных более чем в двух номерах журнала, или если по ним давалась консультация несколько раз, указание на первую публикацию дается справа, а на все остальные — слева со словами «см. также».

* Здесь и далее это сокращение обозначает «За рубежом»

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ВИДЕОТЕХНИКА

Прием спутникового телевидения.

Телевизоры 4УСЦТ.

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

РАДИОПРИЕМ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ЗВУКОТЕХНИКА

●

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ИЗМЕРЕНИЯ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

●

●

●

●

●

●

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ*

●

Редакторы: **Л. Александрова** («Коротко о новом», «Радиоприем», «Звукотехника»), **А. Богдан** («Микропроцессорная техника и ЭВМ»), **А. Гриф** («Техника наших дней», «Проекты и свершения», «Наш заочный семинар: интегральная микроэлектроника»), **А. Гусев** («Для любительской связи и спорта», «Спортсмены о своей технике», «CQ-U»), **Б. Иванов** («Радио»-начинающим»), **Е. Карнаухов** («Промышленная аппаратура», «Звукотехника», «Измерения»), **А. Кудряшов** («Организациям ДОСААФ», «Для народного хозяйства и быта», «Источники питания», «Электронные музыкальные инструменты», «Радиолюбителю-конструктору»), **Л. Ломакин** («Для народного хозяйства и быта», «Источники питания», «Организациям ДОСААФ», «Радиолюбителю-конструктору», «Радиолюбительская технология», «Справочный листок», «Электронные музыкальные инструменты»), **А. Михайлов** («Видеотехника», «Цифровая техника»), **С. Смирнова** («Радиолюбительство и спорт», «Резонанс»), **Е. Турубара** («Радиолюбительство и спорт», «Страницы истории»), **В. Фролов** («Для народного хозяйства и быта», «Источники питания», «Наша консультация»).
В иллюстрировании и оформлении журнала участвовали: редактор **А. Журавлев;** художники **Ю. Андреев, С. Завалов, Б. Каплуненко;** графики **В. Авдеева, В. Клочков, Л. Ломакин, В. Фролов;** фотокорреспонденты **В. Афанасьев, Б. Вдовенко, В. Викторенко, Г. Протасов, В. Семенов, А. Серебров, А. Устинов.**

* Материалы этого раздела включены в соответствующие тематические разделы содержания

КУЗНЕЦОВ ДМИТРИЙ НИКОЛАЕВИЧ



В дождливое ноябрьское утро товарищи по работе и многочисленные друзья провожали в последний путь первого заместителя председателя ЦК ДОСААФ СССР генерал-лейтенанта КУЗНЕЦОВА ДМИТРИЯ НИКОЛАЕВИЧА. Ушел из жизни инициативный руководитель, человек завидного трудолюбия, высокой эрудиции и большой души. Ушел скоропостижно, буквально на ходу, возвращаясь из очередной служебной командировки...

Ему только недавно исполнилось пятьдесят восемь. А ведь впереди было столько задумок! Остались нерешенными многие идеи, планы, связанные с нелегкими заботами о будущем оборонного Общества, совершенствованием и перестройкой его практической деятельности с учетом задач и требований нашего неспокойного времени.

Дмитрий Николаевич прошел жизненный путь, схожий с путем многих людей его поколения. За плечами средняя школа, военное училище, исторический факультет МГУ, Военно-политическая академия им. В. И. Ленина, комсомольская работа. С 1969 г. жизнь Дмитрия Николаевича неразрывно связана с деятельностью оборонного Общества страны.

Родина высоко оценила заслуги Д. Н. Кузнецова, наградив его орденами Трудового Красного Знамени, Красной Звезды, медалями.

Имя Дмитрия Николаевича хорошо известно многим советским радиолюбителям. Сам он никогда не работал в эфире, не занимался любительским конструированием, но всегда близко к сердцу принимал запросы и нужды радиолюбителей. И не только принимал, но и понимал их. И это не случайно, если учесть, что более четверти века своей жизни Дмитрий Николаевич отдал активной работе в составе редакционной коллегии нашего журнала.

Ветераны редакции помнят, как в середине 1963 г. на одном из заседаний редколлегии появился молодой, энергичный комсомольский работник (Дмитрий Николаевич был тогда заместителем заведующего отделом спортивной и оборонно-массовой работы ЦК ВЛКСМ) и сразу же проникся заботой о радиолюбительских делах, обещав всяческое содействие комсомола развитию радиоспорта, технического творчества молодежи. И все эти годы был верен своему обещанию. Принимал участие в проводимых редакцией журнала «Радио» спортивных мероприятиях, «круглых столах», рейдах и конкурсах, помогал «пробивать» решение многих вопросов, имевших важное значение для радиолюбительства.

Д. Н. Кузнецов был членом Союза журналистов СССР, участвовал в работе журналистской организации редакции, выступал на страницах журнала «Радио» со статьями, посвященными радиолюбительскому творчеству, военно-патриотическому воспитанию молодежи.

Не изменил Дмитрий Николаевич интересам радиолюбителей и когда перешел на работу в аппарат ЦК ДОСААФ СССР в качестве заместителя начальника Управления организационно-массовой работы и военно-патриотической пропаганды, и когда в течение пятнадцати лет возглавлял оборонную организацию Москвы, и когда был избран заместителем, а затем — первым заместителем председателя ЦК ДОСААФ СССР. И мы, работники журнала, постоянно это чувствовали...

Все, кто работал с Д. Н. Кузнецовым, кто знал его, навсегда сохранят в своих сердцах память об этом верном сыне советского народа, коммунисте, человеке, которого всегда отличали исключительная скромность, чуткость и внимание к людям.

Работники редакции и члены редколлегии журнала «Радио»



«БЫЛИНА РМ-317СА»

Автомагнитола «Былина РМ-317СА» предназначена для установки в салонах легковых автомобилей «ВАЗ-2108», «ВАЗ-2109» и «АЗЛК-2141». Радиоприемное устройство магнитолы рассчитано на прием передач радиовещательных радиостанций в диапазонах ДВ и УКВ (или СВ и УКВ). Прием ведется на штыревые автомобильные антенны АР-105 и АР-108М. Магнитола имеет автоматическую подстройку частоты в диапазоне УКВ, АРУ в АМ тракте, плавную регулировку громкости, тембра и стереобаланса, ускоренную перемотку ленты, ручной выброс кассеты.

Среди других эксплуатационных удобств следует назвать световую индикацию работы радиоприемника и магнитофона и подсветку органов управления.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Диапазон принимаемых частот ЧМ тракта — 65,8...74,0 МГц, АМ тракта — 148,5...285 кГц (ДВ) и 526,5...1606,5 кГц (СВ); скорость магнитной ленты — 4,76 см/с; рабочий диапазон частот тракта магнитной записи при работе с лентой I МЭК — 63... 12 500 Гц; максимальная выходная мощность — 5 Вт; габариты — 180×165×52 мм; масса — 4,3 кг. Цена — 220 руб.

«ВЕГА ЭП-122-СТЕРЕО»

Электропроигрыватель «Вега ЭП-122-стерео» предназначен для воспроизведения записи с грампластинок любых форматов. Он может быть использован в составе блочных стереокомплексов, а также с любой звукоусилительной стереофонической аппаратурой, имеющей корректирующий вход.

В «Веге ЭП-122-стерео» применено электропроигрывающее устройство G-1001 польского производства. Головка звукоснимателя электромагнитная. Имеются микролифт и автостоп, который срабатывает по окончании воспроизведения грамзаписи. В результате тонарм возвращается в исходное положение и проигрыватель отключается от сети.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Частота вращения диска — 33 и 45 мин$^{-1}$; диапазон воспроизводимых частот — 20... 20 000 Гц; коэффициент детонации — 0,13 %; отношение сигнал/рокот (взвешенное значение) — 64 дБ; потребляемая мощность — 6 Вт; габариты — 430×112×349 мм; масса — 4,4 кг. Ориентировочная цена — 195 руб.



КОРОТКО О НОВОМ

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

РАДИО

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Издательство «Патриот»

Адрес редакции: 103045, Москва Селиверстов пер., 10
Телефоны: для справок (отдел писем) — 207-77-28.
Отделы: пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39; радиоэлектроники — 207-88-18; бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05; микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49; «Радио» — начинающим — 207-72-54; отдел иллюстраций — 207-71-69.

Сдано в набор 11/X-90 г.
Подписано к печати 22/XI-90 г.
Формат 70×100 1/16. Объем 6,00 печ. л., 7,74 усл. печ. л., 3 бум. л. Тираж 1 470 000 экз. Заказ 1997 Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат Государственного комитета СССР по печати.
142300, г. Чехов Московской области

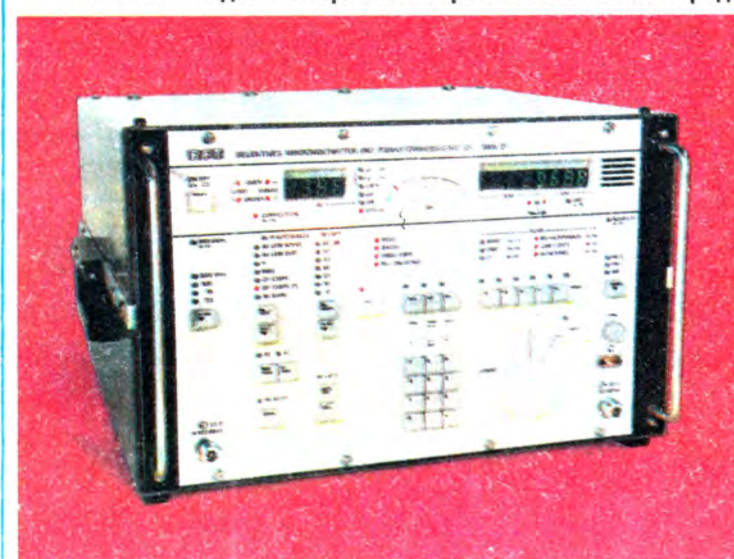
Индекс 70772

РАДИО 12/90 1—96

MESSELEKTRONIK BERLIN GmbH-MEB

Фирма больше 30 лет является торговым партнером СССР по поставке электронной измерительной техники.

Из нашей программы изделий высшего качества
— селективных микровольтметров и измерителей напряжения помех;
— комплектов для измерения напряженности поля и радиопомех



MEB предлагает Вам
Селективный микровольтметр и измеритель радиопомех SMV 21.

SMV 21 — это:
— диапазон частот 25... 1000 МГц;
— автоматическое проведение измерения;
— автоматическая калибровка;
— запоминание до 100 любых частот;
— запоминание до 10 программ измерения в комплексе.

По первому запросу высылаем информационные материалы.

MeBelektronik Berlin GmbH
Neue BahnhofstraBe 9/17
1035 Berlin.

В качестве прибора Вы убедитесь сами!

Мы интересуемся Вашими приборами и просим направить следующие документы:

Проспекты ____________________

Справку об областях применения ____________________

____

Программу выпуска ____________________

Другую информацию ____________________

____

____

Посетите нас со следующими приборами для их демонстрации: ____________________

____

____